الأضواء

2026

العلوم المتكاملة

الصف الأول الثانوي

الفصل الدراسي الأول

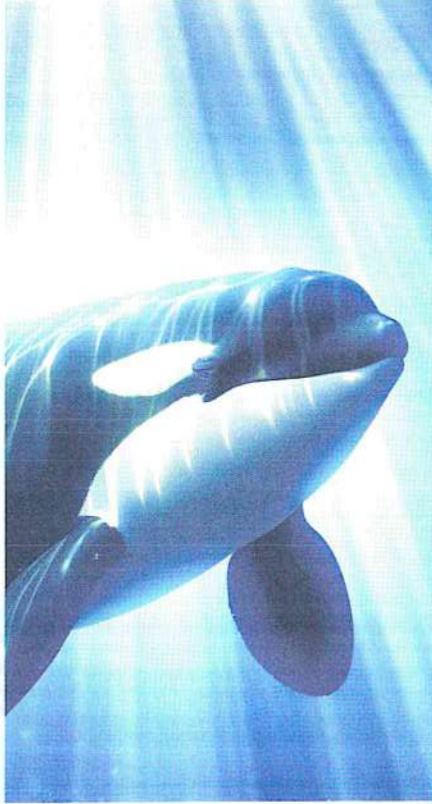
1

نسخة تجريبية للمدرسين

هدية مجانية

جميع حقوق الملكية الفكرية للمحتوى التعليمي الخاص بكتاب الوزارة مملوكة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

المحتويات



الوحدة الأولى

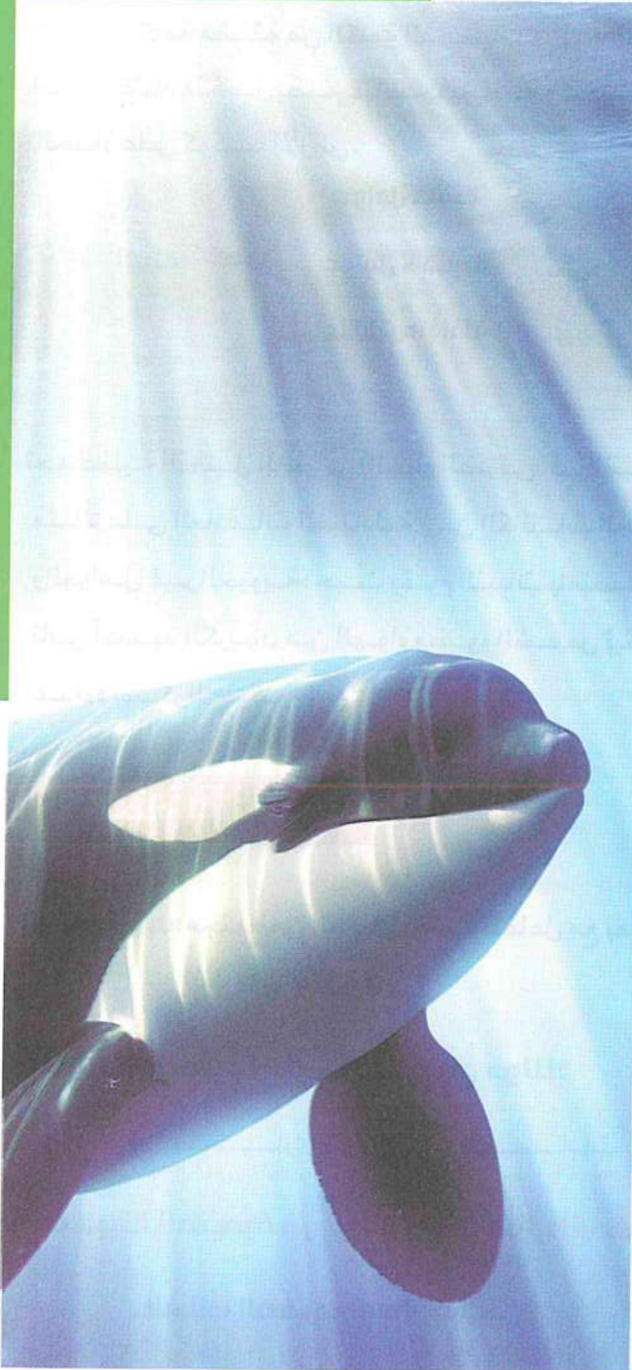
1 النظام البيئى المائى



الوحدة الثانية

2 الغلاف الجوى

المراجعة النهائية والامتحانات



الوحدة الأولى
النظام البيئى المائى

الدرس الأول:
الغلاف المائى على كوكب الأرض

الدرس الثانى:
الخواص الكيميائية للماء

الدرس الثالث:
الخواص الفيزيائية للماء

الدرس الرابع:
المحاليل المائية وخواصها

الدرس الخامس:
الأهمية البيولوجية للماء

الدرس السادس:
التكيفات البيولوجية للكائنات الحية فى البيئة المائية

الدرس السابع:
تأثير غازات الهواء الجوى على البيئات المائية

الدرس الثامن:
تأثير الضوء والإشعاع الشمسى على البيئات المائية

الدرس التاسع:
تأثير الضغط المائى على الكائنات الحية

الدرس العاشر:
التوازن البيئى ودور الإنسان فى استدامة الحياة المائية

الأهداف التعليمية

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يتمكن الطالب من أن:

1. يتعرف على الغلاف المائى وعلاقته بالأغلفة الأخرى على كوكب الأرض.
2. يفسر دور دورة المياه فى الطبيعة فى إحداث التغيرات البيئية المختلفة.
3. يشرح التفاعلات الكيميائية فى النظام البيئى المائى وتأثيرها على جودة المياه واستدامة الحياة البحرية.
4. يوضح تأثير الخصائص الفيزيائية للماء كالحرارة النوعية والعوامل الفيزيائية المحيطة مثل درجة الحرارة والضغط على توزيع الكائنات الحية واستدامة النظام البيئى المائى.
5. يوضح الأهمية البيولوجية للماء ودوره فى الحفاظ على التركيب والوظائف الخلوية.
6. يقيم التكيفات البيولوجية للكائنات الحية فى البيئة المائية ودورها فى استدامة النظام البيئى.

القضايا المتضمنة:

1. التلوث المائى.
2. التغيرات المناخية.
3. استدامة الموارد المائية.
4. الحفاظ على التنوع البيولوجى.
5. إدارة الموارد المائية.
6. تحديات الاستدامة فى ظل النمو السكانى.

مقدمة الوحدة

« البيئة » كلمة مشتقة من الكلمة الفرنسية Environ التى تعنى « المحيط »، أى « كل ما يحيط بنا ».

البيئة نظام متكامل يضم عناصر فيزيائية وكيميائية وبيولوجية تتفاعل مع بعضها البعض؛ لتدعم استمرار الحياة على كوكب الأرض.

البيئة	تشمل	عوامل حيوية	مثل:	الإنسان والنباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة.
		عوامل لا حيوية	مثل:	الضوء والهواء والماء والتربة.
		علاقات متداخلة	بين	العوامل الحيوية والعوامل اللاحيوية.

تعد عملية التمثيل الضوئى (البناء الضوئى) فى النبات مثالًا على العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية والعوامل غير الحيوية؛ حيث يقوم النبات بامتصاص ثانى أكسيد الكربون من الهواء وضوء الشمس لينتج غذاءه (سكر الجلوكوز).



النظام البيئى:

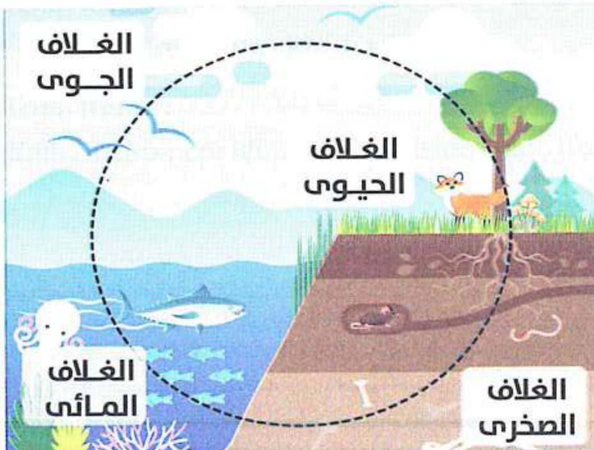
النظام البيئى: مجتمع من الكائنات الحية تتفاعل مع بعضها البعض ومع المكونات غير الحية من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة.

أمثلة مختلفة على النظم البيئية من حولنا:

الصحـــــارى	الغـــــابات	الأنظمة المائية، مثل: البحار والأنهار.

تتألف البيئة الطبيعية من أربعة أغلفة مترابطة، تتغير باستمرار وهى:

- الغلاف الصخرى Lithosphere
- الغلاف الحيـوى Biosphere
- الغـلاف الجـوى Atmosphere
- الغلاف المـائى Hydrosphere



يوجد تأثير متبادل بين الأغلفة الأربعة والأنشطة البشرية.

ذاكر

الدرس الأول

الغلاف المائى على كوكب الأرض

يتضمن هذا الدرس

دورة الماء فى الطبيعة.	مكونات الغلاف المائى.



يتميز كوكب الأرض عن بقية الكواكب الأخرى فى النظام الشمسى بوجود **الغلاف المائى** الذى يغطى حوالى 70 % من سطح الكرة الأرضية، بينما يشغل اليابس 30 % فقط.

الغلاف المائى : يشير إلى الماء الموجود فى كوكب الأرض، وهو غلاف يشمل جميع المسطحات المائية، مثل: البحيرات، والبرك، والأنهار، والجداول، والمحيطات.. وغيرها.

تنقسم المياه الموجودة على كوكب الأرض إلى:

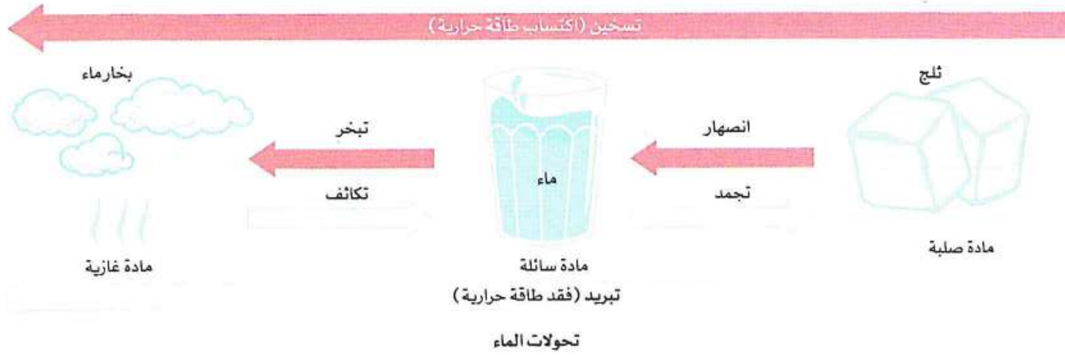
مياه مالحة سائلة (97%)	**مياه متجمدة (2%)**	**مياه عذبة سائلة (1%)**
توجد فى: - المحيطات - البحار - البحيرات المالحة. • تعد مياهًا غير صالحة بصورة مباشرة للاستهلاك البشرى والاستخدامات الأخرى، مثل: الرى **علل** بسبب محتواها العالى من الأملاح.	توجد فى: - القمم الجليدية القطبية. - الأنهار الجليدية.	توجد فى: - الأنهار. - البحيرات العذبة. - الجداول. - الخزانات. - المياه الجوفية. • تعد مياهًا صالحة للاستهلاك البشرى.

ملحوظة

يعمل الغلاف المائى بطبيعة دورية، وهو ما يسمى بالدورة الهيدرولوجية أو دورة الماء.

دورة الماء فى الطبيعة (الدورة الهيدرولوجية):

تتغير حالة الماء باستمرار فى نطاق درجات الحرارة المعروفة على سطح الأرض أو بالقرب منه؛ حيث تظهر فى الحالة: الصلبة (جليد) والسائلة (مياه) والغازية (بخار ماء) بما يعرف بدورة الماء.



تحولات الماء

الدورة الهيدرولوجية (دورة الماء): الحركة المستمرة للماء من مكان إلى آخر حول الكرة الأرضية خلال العديد من المسارات المختلفة وفق نظام مغلق تقريبًا.

تعد دورة الماء نظامًا من الممكن أن يغير سطح الأرض فيزيائيًّا وكيميائيًّا وبيولوجيًّا.

معلومة إثرائية:

التأثيرات المختلفة لدورة الماء فى تغيير سطح الأرض:

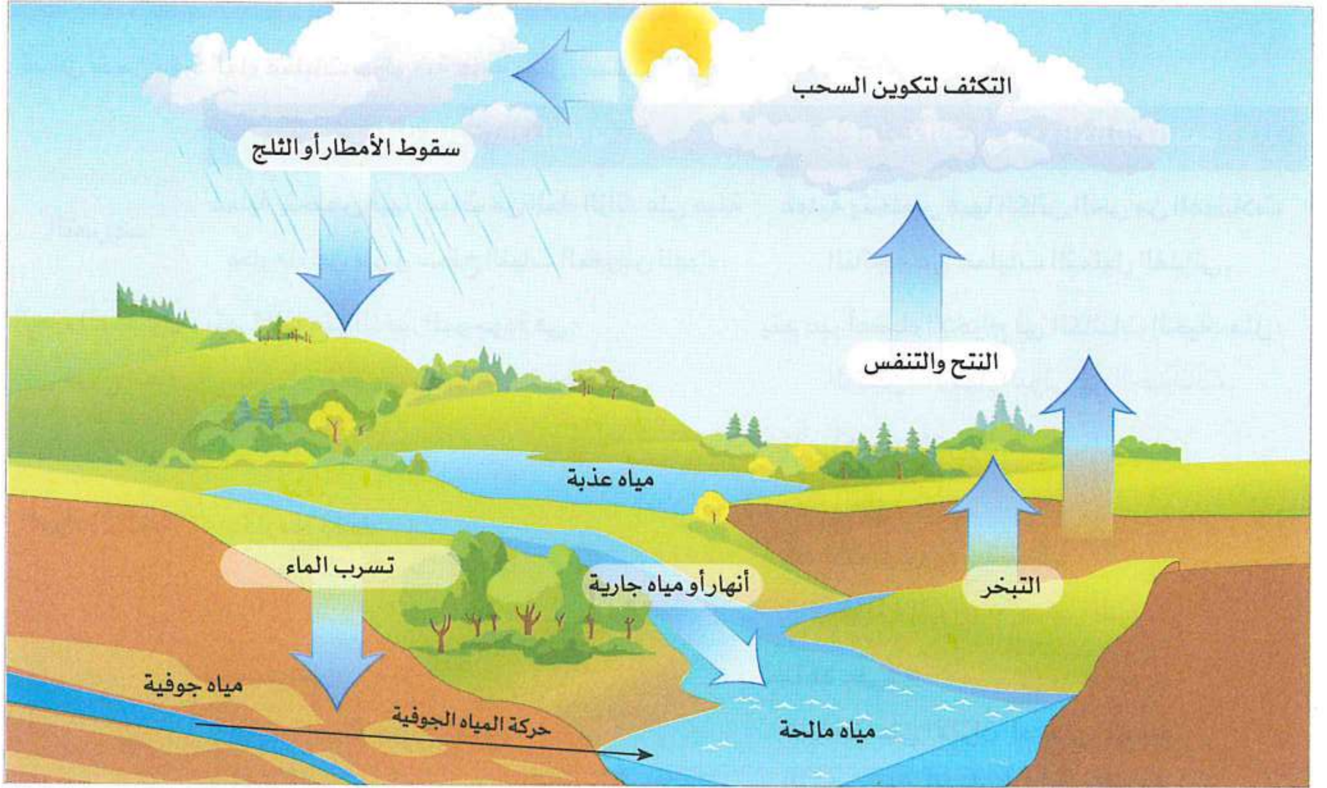
فيزيائيًا: مثل: النحت والترسيب لتغيير تضاريس الأرض.

كيميائيًا: مثل: إذابة وتحلل الأملاح والمعادن فى الصخور.

بيولوجيًا: مثل: توفير المياه للكائنات الحية التى تساهم فى تكوين التربة.


تكوين الدلتا نتيجة الترسيب بفعل الماء

دورة الماء تشمل عمليات رئيسية، كما هو موضح فى الشكل التالى:



عمليات دورة الماء فى الطبيعة	1 عملية التبخر	1- من المسطحات المائية. 2- من العمليات البيولوجية، مثل: - النتح فى النبات. - التنفس والإخراج فى النبات والحيوان.
	2 عملية التكثف	تساهم فى تكوين السحب.
	3 عمليات الترسيب	كعملية سقوط الأمطار أو الثلج.. وغيرها.
	4 عمليات التسرب	تتسرب المياه خلال مسام التربة والصخور الرسوبية لتكوُّن المياه الجوفية.

س سؤال : اختر الإجابة الصحيحة:

1 توجد المياه العذبة على سطح الأرض فى صورة ....

أ سائلة ب صلبة جـ بخار ماء د جميع ما سبق

2 كل مما يلى من العوامل الحيوية فى النظام البيئى ما عدا ....

أ الهواء ب البكتيريا جـ الحيوانات د نبات الذرة

العمليات البيولوجية المصاحبة لدورة الماء:

تدخل ضمن دورة الماء عمليات بيولوجية هامة، مثل: عمليتى النتح والإخراج:

	عملية النتح فى النبات	عملية الإخراج فى الكائنات الحية
التعريف	عملية يتخلص فيها النبات من الماء الزائد على هيئة بخار ماء عن طريق سطح النبات المعرض للهواء.	عملية يتخلص فيها الكائن الحى من الفضلات الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائى.
الجزء المسئول عن خروج الماء	يتم غالبًا عبر الثغور الموجودة فى: الأوراق والسيقان الخضراء.	يتم عبر أعضاء الإخراج فى الكائنات الحية، مثل: الرئتين، الجهاز البولى فى الحيوانات.
المواد الناتجة	بخار ماء فقط.	ثانى أكسيد الكربون. بخار الماء. فضلات نيتروجينية، مثل: (الأمونيا - اليوريا - حمض البوليك).
الأهمية	تساعد على: خفض درجة حرارة النبات. خلق قوة تسبب سحب الماء والأملاح إلى الأجزاء العليا عبر نسيج الخشب.	تساعد على: الحفاظ على الاتزان الداخلى للجسم. التخلص من المواد السامة والضارة.

الجهاز البولى فى الإنسان (للاطلاع فقط)

الثغور: فتحات ميكروسكوبية موجودة فى أسطح الأوراق والسيقان الخضراء للنبات.

نشاط بحثى

من خلال المصادر المختلفة، ابحث عن:

1- الأدوات والقياسات المختلفة التى يستخدمها علماء الأرصاد الجوية لقياس كميات الأمطار السنوية التى تسقط على منطقة معينة من سطح الأرض.

2- كيفية التنبؤ بالتغيرات المستقبلية فى دورة الماء على الأرض.

تدرَّب

الغلاف المائى على كوكب الأرض

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 التغير المستمر بين حالات المادة على سطح الأرض عبر نظام مغلق تقريبًا يُعرف بدورة ....

أ النيتروجين　ب الكربون

جـ الأكسجين　د الماء

2 أى العبارات الآتية تُفسر تكامل مكونات البيئة بشكل أدق؟

أ العوامل الحية تعمل منفصلة عن العوامل غير الحية

ب البيئة تتكون من عناصر فيزيائية وكيميائية

جـ البيئة نظام يضم عناصر فيزيائية وكيميائية وبيولوجية متفاعلة

د البيئة مجرد موارد طبيعية غير حية

3 كل مما يلى من المكونات غير الحية فى البيئة المصرية ما عدا ....

أ نهر النيل　ب التربة الخصبة　جـ ورد النيل　د البحر الأحمر

4 تشارك الكائنات الحية فى دورة الماء من خلال عملية ....

أ الإخراج　ب النتح　جـ البناء الضوئى　د كل ما سبق

5 نسبة مساحة السطح المغطاة بالمياه فى كوكب الأرض ....

أ 1 %　ب 3 %　جـ 70 %　د 30 %

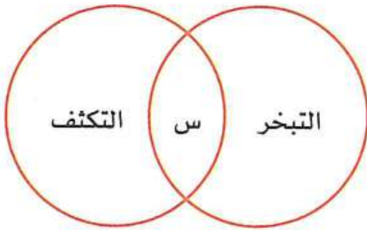
6 أى العمليات التالية لو توقفت ستؤدى إلى اضطراب توازن دورة الماء على سطح الأرض وفى الغلاف الجوى بشكل مباشر؟

أ الجريان السطحى　ب التبخر　جـ التسرب فى التربة　د النتح

7 أى المسطحات التالية غير مناسب للاستهلاك البشرى بصورة مباشرة ؟

أ البحار　ب الجداول　جـ المياه الجوفية　د الأنهار

8 أى العبارات التالية قد تعبر عن الرمز (س) ؟



أ تعتبر من العمليات البيولوجية

ب تساهم فى تكوين الأمطار الحمضية

جـ تساهم فى تكوين السحب

د تساهم فى تحلل الصخور بشكل مباشر

9 يمكن لدورة الماء أن تغير من تضاريس الأرض من خلال ....

أ عمليات التعرية　ب إذابة الأملاح　جـ التجوية الميكانيكية　د جميع ما سبق

10 الغلاف الذى يحتوى على جميع الكائنات الحية هو ....

أ الغلاف المائى　ب الغلاف الحيوى　جـ الغلاف الصخرى　د الغلاف الجوى

11 كل مما يلى من المكونات الحية للبيئة باستثناء ....

أ البكتيريا　ب نبات القمح　جـ الحمار البرى　د نهر النيل

12 تُعد البيئة نظامًا ديناميكيًا متغيرًا؛ لأنها ....

أ تحتوى على ماء وهواء فقط
ب تتأثر فقط بالكائنات الحية
جـ تتغير باستمرار بفعل الطبيعة والأنشطة البشرية
د مستقرة دائمًا

13 تتميز الأرض عن بقية كواكب المجموعة الشمسية بالغلاف ....

أ الصخرى
ب الحيوى
جـ المائى
د (ب) و(جـ) معًا

14 زيادة معدل النتح فى النبات تؤثر بشكل غير مباشر على دورة الماء فى الطبيعة من خلال ....

أ تقليل هطول الأمطار
ب زيادة بخار الماء فى الغلاف الجوى
جـ خفض معدل التبخر من المسطحات المائية
د تثبيت ثانى أكسيد الكربون فى الأوراق

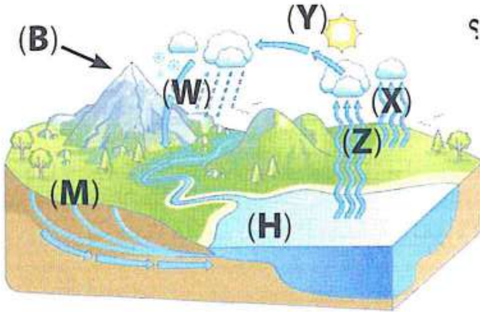
15 أى العمليات التالية تقوم بها النباتات فقط وتعتبر من عمليات دورة الماء أيضًا؟

أ البناء الضوئى ليلًا
ب التنفس نهارًا
جـ النتح
د الإخراج

16 أى العمليات التالية ليلًا تساعد على تحول الماء من الحالة السائلة إلى الغازية؟

أ النتح والتكاثف
ب التبخر والنتح
جـ التسرب والأمطار
د الإخراج والتسرب

17 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب عن التالى:



1 أى مما يلى يعبر عن الترتيب الصحيح لعمليات الدورة الهيدرولوجية؟

أ M ← W ← Y ← X ← Z
ب W ← B ← M ← Y ← Z
جـ Z ← Y ← B ← W ← M
د M ← W ← Z ← Y ← X

2 أى الرموز التالية يعبر عن المياه فى حالتها الصلبة والسائلة على الترتيب؟

أ Z و B
ب B و H
جـ B و Z
د Y و W

18 تفقد النباتات الماء الزائد بها عن طريق ....

أ سطح الأوراق
ب الثغور
جـ السيقان الخضراء
د جميع ما سبق

19 أى مما يلى يضم أكبر نسبة من المياه المالحة على سطح الأرض؟



أ س
ب ص
جـ ع
د ل

20 كل مما يلى من المواد التى يتخلص منها الكائن الحى عن طريق عملية الإخراج ما عدا ....

أ CO_2
ب اليوريا
جـ الأمونيا
د بقايا الطعام غير المهضوم

21 ما العملية التالية لعملية النتح مباشرة ليستمر حدوث دورة الماء؟

أ التبخر
ب التكثف
جـ الترسيب
د التجمد

22 أى مما يلى من مصادر المياه العذبة؟ (الشرقية 2025)

أ المياه الجوفية
ب المحيطات
جـ البحار
د خليج العقبة

23 أى النسب التالية تمثل نسبة الغلاف الجليدى من الغلاف المائى على كوكب الأرض؟ (سوهاج 2025)

أ 1% ب 2% جـ 70% د 97%

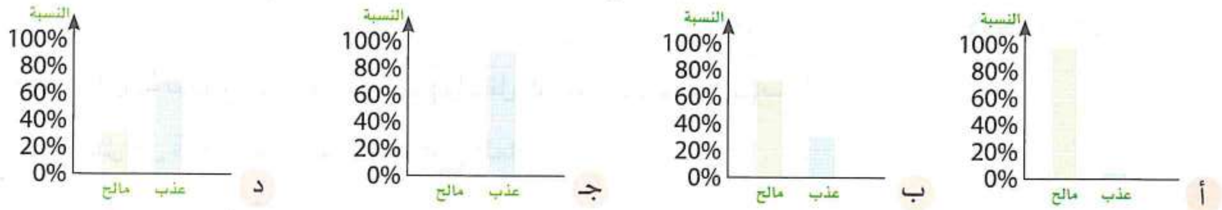
24 أى مما يلى يمثل نسبة الماء العذب من المياه على سطح الأرض؟ (سوهاج 2025)

أ 97 % ب 70 % جـ 3 % د 1 %

25 النسبة بين المساحة التى يشغلها اليابس إلى النسبة التى يشغلها الماء من سطح الأرض تساوى ....

أ $\frac{3}{10}$ ب $\frac{3}{7}$ جـ $\frac{7}{3}$ د $\frac{10}{3}$

26 أى المخططات البيانية التالية تعبر عن نسبة الماء المالح ونسبة الماء العذب على سطح الكرة الأرضية؟



27 التغير المستمر بين حالات الماء الثلاث على سطح الأرض خلال نظام مغلق تقريبًا يطلق عليه الدورة .... (القاهرة 2025)

أ النيتروجينية ب الكربونية

جـ الأكسجينية د الهيدرولوجية

28 أى العمليات التالية فى دورة الماء فى الطبيعة تعتمد على تأثير الجاذبية؟

أ التبخر ب الانصهار جـ النتح د التسرب

29 أى العمليات التالية تمثل الجزء الكيميائى فى دورة المياه فى الطبيعة؟ (الشرقية 2025)

أ التبخر ب التكثف جـ النتح د تكوين الأمطار الحامضية

30 تشمل الدورة الهيدرولوجية بعض العمليات البيولوجية مثل ....

أ تجمد الماء ب تسرب الماء فى مسام التربة

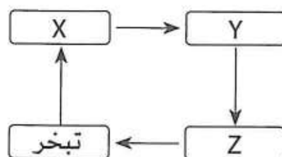
جـ النتح من أوراق النباتات د تبخر الماء من المحيطات

31 أى مما يلى يمكن اعتباره من عمليات الدورة الهيدرولوجية فى الطبيعة؟ (سوهاج 2025)

أ النتح ب التبخر

جـ الجريان د جميع ما سبق

32 المخطط المقابل يوضح مسارًا مغلقًا يوضح بعض العمليات (X - Y - Z) لدورة الماء الهيدرولوجية، ادرسة، ثم حدد أى العبارات التالية صحيحة: (سوهاج 2025)



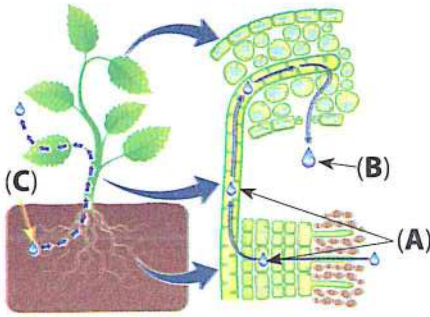
أ العملية (X) تسرب وتسهم فى تكوين السحب.

ب العملية (Y) تكثف وتسهم فى تكوين السحب.

جـ العملية (Z) سقوط أمطار وإذابة الصخور.

د العملية (X) تكثف وتسهم فى تكوين السحب.

33 الرسم المقابل يوضح عملية النتح فى أحد النباتات، أى البيانات التالية تعبر عن الماء السائل بدون أى أملاح؟



أ A

ب B

جـ C

د لا توجد إجابة صحيحة

34 تشارك عملية النتح والتنفس فى دورة الماء؛ حيث تساعد على زيادة نسبة ......

أ الماء السائل　ب بخار الماء　جـ الماء المتجمد　د الأمطار الحامضية

35 أى العبارات الآتية توضح العلاقة بين النتح والنقل الداخلى للماء فى النبات؟

أ النتح يقلل من قدرة النبات على امتصاص الماء

ب النتح يمنع دخول الماء للجذور

جـ النتح يولد قوة سحب تساعد فى صعود الماء والأملاح

د النتح يخزن الماء فى الأوراق

36 أى العمليات التالية تساهم فى خفض درجة حرارة النبات أثناء النهار؟

أ النتح　ب الإخراج　جـ التنفس　د البناء الضوئى

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تعتبر دورة الماء فى الطبيعة نظامًا مغلقًا تقريبًا.

2 لا تصلح معظم مياه البحار للشرب أو الرى مباشرة.

3 النتح يساعد فى صعود الماء والأملاح إلى الأجزاء العليا من النبات.

4 الإخراج ضرورى للحفاظ على حياة الكائنات الحية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 مجموعة العمليات التى يتم خلالها انتقال الماء بين حالاته المختلفة على سطح الأرض فى نظام مغلق تقريبًا.

2 أحد المكونات الرئيسية للأرض، يشمل جميع المسطحات المائية الموجودة على سطح الكوكب.

3 مياه تتجمع فى مسام الصخور والتربة تحت سطح الأرض، وتعد مصدرًا مهمًا لمياه الشرب.

4 فتحات ميكروسكوبية موجودة فى أسطح الأوراق والسيقان الخضراء.

5 كل ما يحيط بالإنسان من مكونات حية وغير حية.

6 عملية فقد النبات الماء الزائد على شكل بخار ماء عبر الثغور.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 ذوبان القمم الجليدية القطبية.

2 توقف عملية النتح فى النباتات.

3 انسداد الثغور فى أوراق النبات.

4 توقف عملية الإخراج فى الكائن الحى.

(د) اذكر اهمية كلٍّ من:

1 الغلاف المائى.

2 عملية التبخر.

3 عملية النتح.

4 الثغور.

(هـ) قارن بين كل مما يأتى:

1 النتح والإخراج من حيث (المفهوم - المواد المطرودة من خلالها).

2 المياه المالحة والغلاف الجليدى من حيث (النسبة - أماكن التواجد).

(و) أسئلة متنوعة:



1 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب:

أ ما العملية التى يوضحها الشكل؟

ب اذكر أهمية هذه العملية للنبات.

2 ما العمليات البيولوجية التى تسهم فى دورة الماء فى الطبيعة؟

تطبيق الأضواء مجانًا

أدخل كودك الشخصى الموجود فى الغلاف الداخلى فى نهاية الكتاب واستخدم تطبيق الأضواء مجانًا.



نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

ذاكر

الدرس الثانى

الخواص الكيميائية للماء

يتضمن هذا الدرس

- التركيب الكيميائى للماء
- الخواص الرئيسية للماء
- الرقم (الأس) الهيدروجينى (pH)

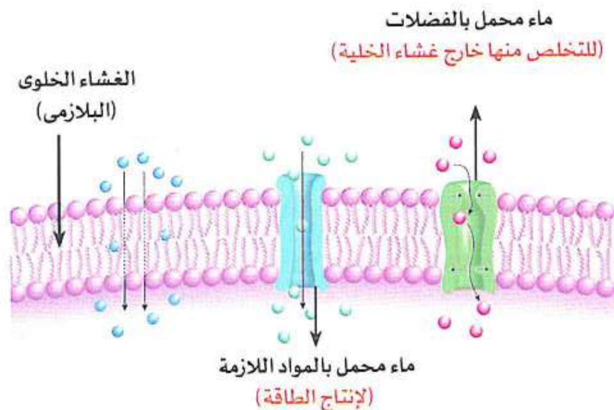
*** خصائص الماء الفريدة:**

يتميز الماء بخصائصه الفريدة التى تدعم الحياة، إذ يستطيع الماء إذابة الكثير من المواد الكيميائية.

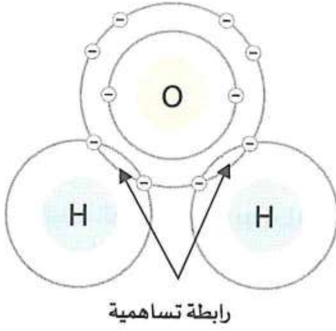
كل خلايا الكائن الحى يحيط بها غشاء يسمى بالغشاء البلازمى (الغشاء الخلوى) يمر الماء من خلاله:

1 إلى داخل الخلية حاملًا المواد اللازمة للخلية.

2 إلى خارج الخلية حاملًا الفضلات.



1 التركيب الكيميائى للماء:



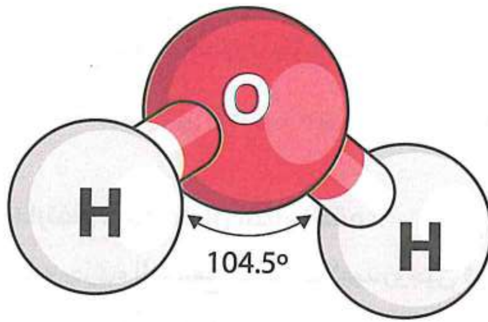
يمكن فهم خصائص الماء بشكل أفضل من خلال دراسة تركيب جزىء الماء والروابط بين ذراته كالتالى:

تركيب جزىء الماء:

1. يتركب جزىء الماء من اتحاد ذرة أكسجين (O) مع ذرتى هيدروجين (H)
2. ترتبط ذرتا الهيدروجين بذرة الأكسجين برابطتين تساهميتين أحاديتين، بينهما زاوية تساوى تقريبًا 104.5°

الرابطة التساهمية: أحد أنواع الروابط الكيميائية، والتى تربط بين ذرتين عن طريق مشاركة كل ذرة منهما بإلكترون أو أكثر.

يختلف عنصرا الهيدروجين والأكسجين داخل جزىء الماء فى الحجم والكتلة كالتالى:



	نسبة الهيدروجين	نسبة الأكسجين
الحجم	66.67%	33.33%
	حجم الهيدروجين : حجم الأكسجين	
	2 : 1	
الكتلة	11.11%	88.89%
	كتلة الهيدروجين : كتلة الأكسجين	
	1 : 8	

2 الخواص الرئيسية للماء:

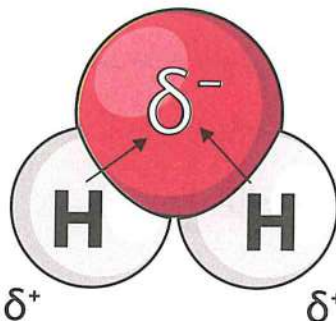
لا يوجد الماء على سطح الأرض فى صورة نقية، حيث يحتوى على العديد من الأيونات والمواد الكيميائية الذائبة أو التى تتفاعل معه بطرق مختلفة.



سوف نستعرض تلك الخصائص بالتفصيل كما يلى:

1 قطبية الماء:

السالبية الكهربية: مقياس لقدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها لفترة أطول.

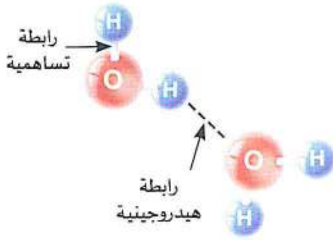


- نظرًا لكبر السالبية الكهربية لذرة الأكسجين مقارنة بذرة الهيدروجين، تجذب ذرة الأكسجين إلكترونات الرابطة التساهمية نحوها فتتكون:
  1. شحنة سالبة جزئية على ذرة الأكسجين (δ^-).
  2. شحنة موجبة جزئية على كل ذرة هيدروجين (δ^+).
- لذلك تلعب السالبية الكهربية دورًا فى تحديد نوع المركب.
- يؤدى ذلك إلى أن يصبح جزىء الماء مركبًا قطبيًا وتعرف هذه الخاصية بقطبية الماء

يترتب على قطبية الماء تكوين روابط هيدروجينية بين:

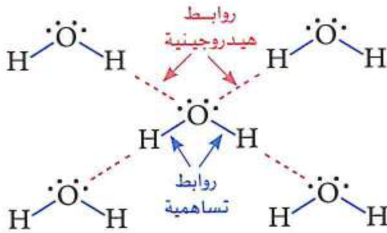
1- جزيئات الماء وبعضها.

2- جزيئات الماء وجزيئات تساهمية قطبية لمواد أخرى.



الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء

الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء: تجاذب كهروستاتيكى بين ذرة الهيدروجين الموجبة جزئيًا (δ^+) بأحد جزيئات الماء، وذرة الأكسجين السالبة جزئيًا (δ^-) بجزىء ماء مجاور.



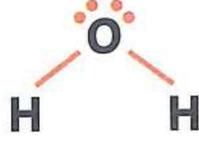
تمنح الرابطة الهيدروجينية الماء القدرة على إذابة الكثير من الأملاح وتفكيكها إلى أيونات متهدرتة.

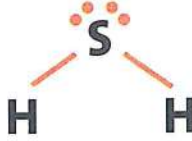
يمكن لجزىء الماء أن يكون ما يصل إلى أربع روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء المجاورة، ينتج عن ذلك شبكة من الروابط الهيدروجينية والتى تتسبب فى العديد من الخواص الفريدة للماء.

مثال: ارتفاع درجة غليان الماء النقى:

يتشابه جزىء الماء مع كبريتيد الهيدروجين فى التركيب.

من المتوقع أن تكون درجة غليان كبريتيد الهيدروجين أكبر لزيادة الكتلة الجزيئية له، ورغم ذلك نجد أن درجة غليان الماء النقى عند الضغط الجوى المعتاد 100°C ودرجة غليان كبريتيد الهيدروجين 61 °C -.





السبب فى ذلك:

- وجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء.

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 عند تكوين شبكة من الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء ينتج بعض الخواص مثل ....

أ لونه الشفاف. ب قابليته للاشتعال.

جـ ارتفاع درجة غليانه. د ضعف ذوبانية الأملاح.

2 تصل درجة غليان كبريتيد الهيدروجين إلى 61°C- وذلك بسبب ....

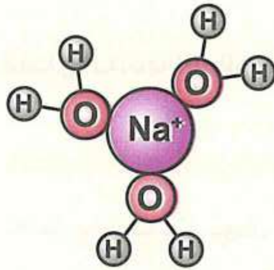
أ كثرة الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته. ب انخفاض عدد الروابط التساهمية بين ذراته.

جـ عدم احتوائه على الأكسجين. د عدم وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاته.

2 الماء مذيب عام:

- يعتبر الماء مذيبًا عامًّا لمعظم المواد لأنه **مركب قطبى**، يستطيع إذابة:
  - الكثير من المركبات الأيونية. مثل: الأملاح.
  - المركبات التساهمية القطبية. مثل: السكريات
  - الجزيئات القطبية الأخرى.
- **عند إضافة مركب أيونى إلى الماء يحدث الآتى:**
  - تتفكك الشبكة البلورية للمركب الأيونى إلى **أيونات موجبة وسالبة**.
  - تحيط جزيئات الماء بالأيونات لمنع ارتباط الأيونات ببعضها مرة أخرى.
- تنجذب **الأيونات الموجبة** (+) نحو القطب السالب من جزيئات الماء (ذرات الأكسجين).
- وتنجذب **الأيونات السالبة** (–) نحو القطب الموجب من جزيئات الماء (ذرات الهيدروجين).

مثال: تفكك كلوريد الصوديوم فى الماء:



أيون الصوديوم فى الماء

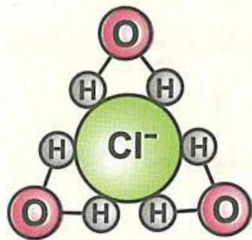
- عند إضافة بلورات كلوريد الصوديوم NaCl إلى الماء يحدث التالى:

1 تتفكك جزيئات كلوريد الصوديوم إلى أيونات (Na^+) و (Cl^-)

2 تحيط جزيئات الماء بالأيونات.

بحيث يكون:

- أيون الصوديوم موجب الشحنة محاطًا بالشحنة السالبة الجزئية لذرات الأكسجين (δ^-) فى جزيئات الماء المجاورة.
- أيون الكلوريد سالب الشحنة محاطًا بالشحنة الموجبة الجزئية لذرات الهيدروجين (δ^+) فى جزيئات الماء المجاورة.

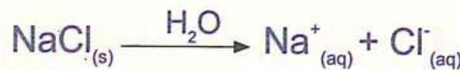


أيون الكلور فى الماء

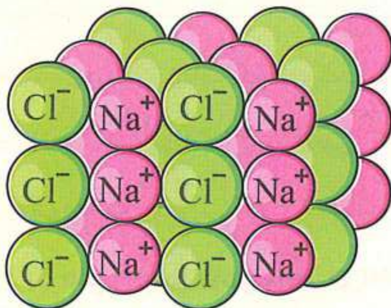
3 تظل الأيونات منفصلة فى المحلول ولا ترتبط بأيونات الماء، لذلك:

لا تعتبر هذه العملية تحللًا مائيًا علل

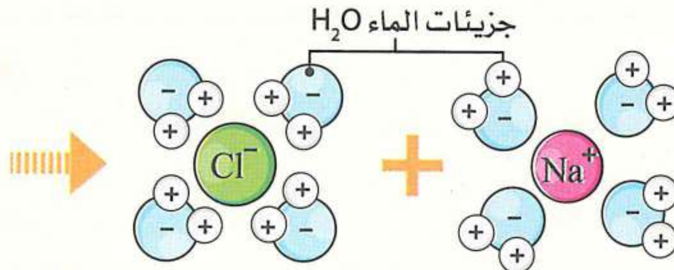
- لأن الأيونات الناتجة لا تتفاعل مع الماء لتكوين أحماض أو قواعد جديدة.



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$



بلورة ملح كلوريد الصوديوم NaCl



محلول كلوريد الصوديوم NaCl

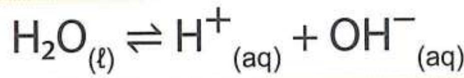
3 الاتزان الأيونى للماء:

يتأين الماء النقى بشكل طفيف جدًا، حيث تتفكك بعض جزيئاته لتكوين:

- أيونات الهيدروجين (H^+) المسببة للحامضية.
- أيونات الهيدروكسيد (OH^-) المسببة للقاعدية.

يكون الماء النقى متعادل التأثير، وذلك لأن تركيز أيونات الهيدروجين يكون مساويًا لتركيز أيونات الهيدروكسيد $(H^+) = (OH^-)$

- يتضح ذلك من المعادلة التالية:



$$H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ملحوظة

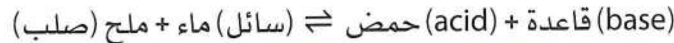
يتم التعبير عن الحالة الفيزيائية للمواد الداخلة فى التفاعل الكيميائى كالتالى:

الصلبة	السائلة	الغازية	المحاليل
(s)	(ℓ)	(g)	(aq)

التحلل المائى للأملاح (التميؤ):

التحلل المائى للأملاح (التميؤ):

تفاعل يحدث عند ذوبان ملح صلب فى الماء، مكونًا حمض وقاعدة احدهما أو كلاهما ضعيف.



ملح (صلب) + ماء (سائل) ⇌ حمض (acid) + قاعدة (base)

تصنف الأملاح إلى ثلاث فئات:

1	2	3
الأملاح الحمضية Acidic salts	الأملاح القاعدية Basic salts	الأملاح المتعادلة Neutral salts

الأملاح الحمضية Acidic salt

عند إذابة الملح الحمضى فى الماء:

1- يحدث تحلل مائى للملح و يرتبط الأيون الموجب للملح مع أيون الهيدروكسيد السالب للماء.

2- يؤدى إلى:

- نقص تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^-
- زيادة تركيز أيونات الهيدروجين H^+

3- وبالتالى يصبح محلول الملح حمضيًا.

مثال: إذابة ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl فى الماء:



$$NH_4Cl_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

الأملاح القاعدية Basic salts

عند إذابة الملح القاعدى فى الماء:

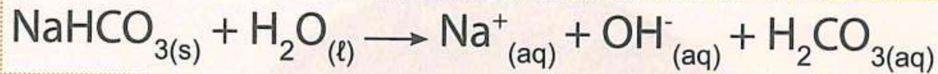
1- يحدث تحلل مائى للملح و يرتبط الأيون السالب للملح مع أيون الهيدروجين الموجب للماء.

2- يؤدى إلى:

- نقص تركيز أيونات الهيدروجين H^+
- زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^-

3- بالتالى يصبح محلول الملح قاعديًا.

مثال: إذابة ملح بيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ فى الماء:



$$NaHCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} + H_2CO_{3(aq)}$$

الأملاح المتعادلة Neutral salts

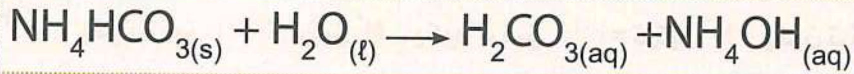
عند إذابة الملح المتعادل فى الماء:

1- يحدث تحلل مائى للملح المتعادل فى الماء.

2- لا يتغير تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) و أيونات الهيدروكسيد (OH^-).

3- بالتالى يصبح محلول الملح متعادلًا.

مثال: إذابة ملح بيكربونات الأمونيوم NH_4HCO_3 فى الماء:



$$NH_4HCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)}$$

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 عند ذوبان ملح بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) فى الماء، يصبح المحلول قاعديًا بسبب ....

أ زيادة تركيز H^+ و نقص تركيز OH^-
ب نقص تركيز H^+ و زيادة تركيز OH^-
جـ لأن المحلول يتأين كليًا فى الماء
د عدم حدوث تفاعل مع الماء.

2 ما النتيجة المتوقعة إذا زاد التحلل المائى لبعض الأملاح الذائبة فى البحيرات الطبيعية بشكل ملحوظ؟

أ يظل الماء متعادلًا دون تغير.
ب يختل توازن الأيونات فى الماء.
جـ يتوقف الماء عن إذابة الغازات.
د تترسب الأملاح فى القاع فورًا.

3 عند ذوبان كلوريد الصوديوم (NaCl) فى الماء، فإن أيون الصوديوم (Na^+) يُحاط بـ ....

أ ذرات الهيدروجين ذات الشحنة الموجبة الجزئية (δ^+).
ب ذرات الأكسجين ذات الشحنة السالبة الجزئية (δ^-).
جـ جزيئات الماء كاملة دون تمييز للشحنات.
د أيونات الكلوريد السالبة.

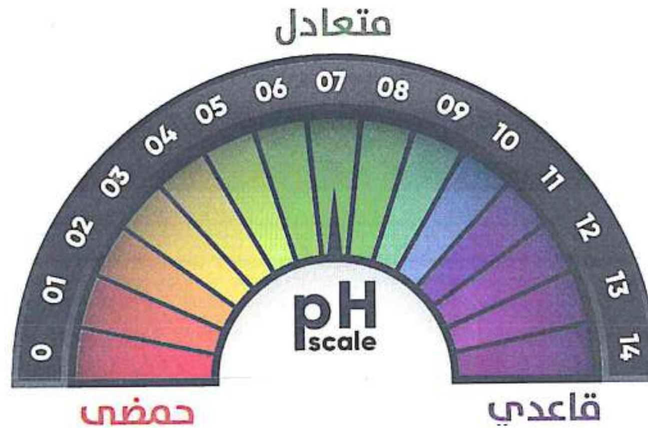
3 الرقم (الأس) الهيدروجينى (pH):

يُستخدم مصطلح الرقم الهيدروجينى على نطاق واسع فى علم الكيمياء، الأحياء، الزراعة، والعلوم البيئية.

يعتمد الرقم الهيدروجينى للسوائل أو المحاليل على تركيزى:

- أيونات الهيدروجين (H^+) المسئولة عن الحمضية.
- أيونات الهيدروكسيد (OH^-) المسئولة عن القاعدية.

الرقم (الأس) الهيدروجينى (pH): مقياس كمى يعبر عن درجة حمضية أو قاعدية السوائل أو المحاليل ويأخذ القيم من 0 إلى 14



يعتمد التوازن الحمضى - القاعدى فى الماء على العلاقة بين تركيز أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد كالتالى:

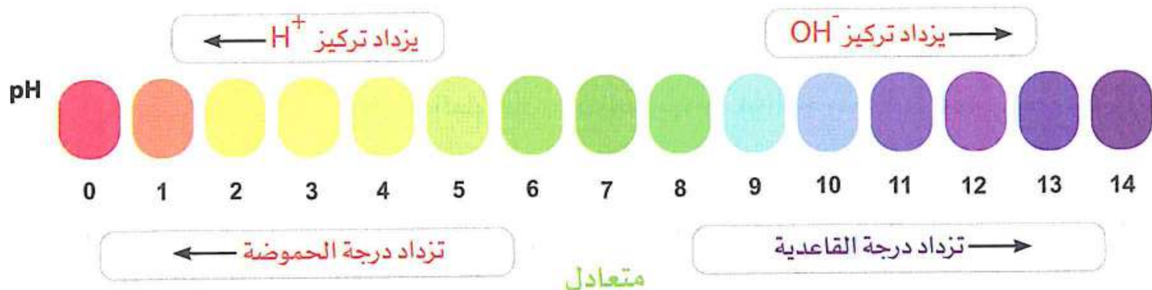
	المحلول قاعدى	المحلول متعادل	المحلول حمضى
النسبة بين تركيز أيونات H^+ وأيونات OH^-	يكون تركيز OH^- > تركيز H^+ وقيمة pH أكبر من 7	يكون تركيز OH^- = تركيز H^+ وقيمة pH تساوى 7	يكون تركيز OH^- < تركيز H^+ وقيمة pH أقل من 7
قيمة الـ(pH)	pH > 7	pH = 7	pH < 7

فى الماء النقى يكون تركيز أيون الهيدروجين مساويًا لتركيز أيون الهيدروكسيد؛ لذلك قيمة pH تساوى 7

1
إذا زاد تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- يصبح الماء قاعديًا وتكون قيمة pH أكبر من 7

2
إذا تساوى تركيز أيونات (H^+) وأيونات (OH^-) يكون الماء متعادلًا وتكون قيمة pH تساوى 7

3
إذا زاد تركيز أيونات الهيدروجين H^+ يصبح الماء حمضيًا وتكون قيمة pH أقل من 7





نشاط: قياس اختلاف الرقم الهيدروجينى pH لعينات مختلفة من المياه

• **المواد المطلوبة:**

1- عينات المياه (مياه البحر - مياه الأنهار - مياه الينابيع).

2- جهاز قياس الرقم الهيدروجينى أو شرائط اختبار الرقم الهيدروجينى.

3- أكواب عينات. 4- ماء مقطر للمعايرة.

5- ساق تقليب. 6- مناديل ورقية.

• **إجراءات التجربة:**

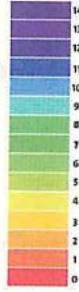
1- **المعايرة:** يتم معايرة مقياس الرقم الهيدروجينى باستخدام الماء المقطر وفقًا لتعليمات الشركة المصنعة، ثم جفف القطب بالمناديل الورقية.

2- **إعداد العينة:** يتم وضع كميات صغيرة من المياه فى الأكواب، ثم ترقيم الأكواب حسب نوع عينة المياه.

3- **الاختبار:** يتم غمر القطب الكهربائى الخاص بمقياس الرقم الهيدروجينى الذى تم معايرته فى العينة، ويتم تسجيل القراءة بمجرد استقرارها على الجهاز.

4- **كرر الخطوتين (1)، (3) مع كل عينة.**

فى حالة استخدام شرائط الاختبار: يتم غمس الشريط فى كل عينة لبضع ثوانٍ، ثم نقارن لون الشريط بالمخطط المرفق لتحديد قيمة الرقم الهيدروجينى التقريبية.



قيمة **pH** للماء من مصادر مختلفة (جدول للاطلاع)

المادة		الرقم الهيدروجينى
الماء المقطر (النقى) (Pure water) (Distilled water)		7
ماء البحر (Sea water)		تتراوح من 7.5 إلى 8.4
الماء العذب (Fresh water)	الأنهار (rivers)	تتراوح من 6.8 إلى 7.8
	البحيرات (lakes)	تتراوح من 7.3 إلى 8.5
المياه الجوفية (ground water)		تتراوح من 6 إلى 8.5
السحب (cloudes)		تتراوح من 4.5 إلى 5
مياه المناجم (mine water)		تتراوح من 3 إلى 4

القيم الواردة بالجدول تقريبية ويمكن أن تختلف اعتمادًا على عوامل بيئية مختلفة، والأنشطة البشرية فى تلك المنطقة والتى تؤثر على مستوى الرقم الهيدروجينى.

تطبيق الأضواء

إجابات 100٪: راجع إجاباتك من خلال تنزيل وطباعة نسختك من الإجابات الكاملة لكتاب الأضواء من داخل التطبيق.





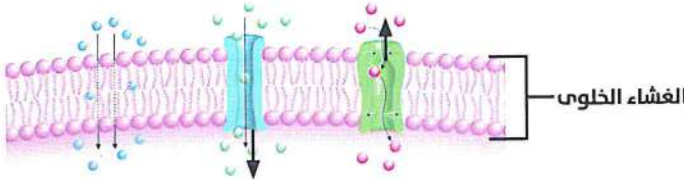
نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

تدرَّب

الخواص الكيميائية للماء

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 فى الشكل المقابل يعمل الغشاء الخلوى على نقل .... من داخل الخلية الحيوانية إلى الخارج.



أ العناصر اللازمة لإنتاج الطاقة

ب الجلوكوز

جـ الفضلات

د الأكسجين

2 ما العنصران اللذان يتكون منهما جزىء الماء؟ (سوهاج 2025)

أ الكربون والهيدروجين ب النيتروجين والأكسجين جـ الأكسجين والهيدروجين د الكلور والصوديوم

3 يوجد داخل جزىء الماء الواحد عدد من الشحنات الجزئية، كم عدد الشحنات الجزئية الموجبة؟ (سوهاج 2025)

أ 1 ب 2 جـ 3 د 4

4 أى الأشكال التخطيطية التالية يعبر بشكل صحيح عن تركيب جزىء الماء والزاوية بين الرابطتين التساهميتين فيه؟



5 ما النسبة التقريبية بين كتلة الأكسجين إلى كتلة الهيدروجين فى جزىء الماء؟ (القاهرة 2025)

أ $\frac{1}{8}$ ب $\frac{1}{2}$ جـ $\frac{2}{1}$ د $\frac{8}{1}$

6 أى مما يلى يعبر عن النسب المئوية الكتلية لكل من الهيدروجين و الأكسجين على الترتيب عند تحليل عينة من الماء كهربيًّا؟ (القاهرة 2025)

أ 66.67% , 33.33% ب 33.33% , 66.67% جـ 88.89% , 11.11% د 11.11% , 88.89%

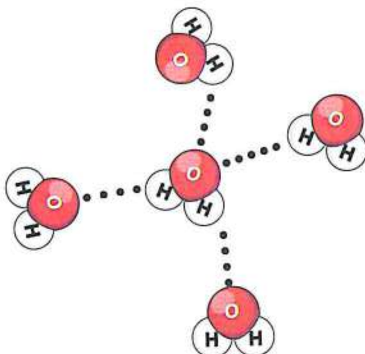
7 إذا علمت أن كتلة الأكسجين فى عينة من الماء تساوى 48 g، فإن كتلة الهيدروجين الموجود فى نفس هذه العينة تساوى .... (الشرقية 2025)

أ 32 g ب 8 g جـ 2 g د 6 g

8 اذا كان لدينا عينة من الماء النقى كتلتها 63 g، فتكون كتلة الأكسجين فى نفس العينة تساوى .... (الشرقية 2025)

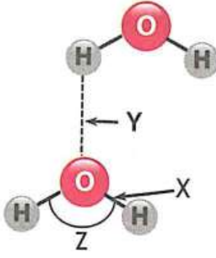
أ 7 g ب 27 g جـ 45 g د 56 g

9 ما الاختيار الذى يحدد بصورة صحيحة نوع الروابط الموضحة فى الشكل المقابل؟ (القاهرة 2025)



الاختيار	فى جزىء الماء	بين جزيئات الماء
أ	تساهمية	هيدروجينية
ب	تساهمية	تساهمية
جـ	هيدروجينية	تساهمية
د	هيدروجينية	هيدروجينية

10 المخطط المقابل يعبرعن عينة من الماء ادرسه ثم حدد: أى مما يلى صحيح؟ (سوهاج 2025)



أ الرابطة (Y) هيدروجينية وقيمة الزاوية (Z) تساوى 120°

ب الرابطة (X) هيدروجينية وقيمة الزاوية (Z) تساوى 104.5°

جـ الرابطة (Y) تساهمية قطبية وقيمة الزاوية (Z) تساوى 120°

د الرابطة (X) تساهمية قطبية وقيمة الزاوية (Z) تساوى 104.5°

11 يمكن لجزىء الماء الواحد أن يتحد مع جزيئات الماء الأخرى من خلال .... (الجيزة 2025)

أ رابطة هيدروجينية واحدة
ب اثنتان من الروابط الهيدروجينية
جـ ثلاث من الروابط الهيدروجينية
د أربع من الروابط الهيدروجينية

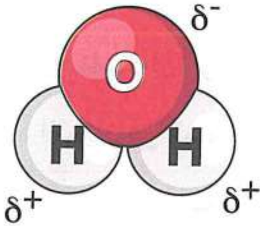
12 يتركب جزىء الماء من ذرتى هيدروجين وذرة أكسجين واحدة، لذا تستطيع ذرة الهيدروجين الواحدة تكوين .... (سوهاج 2025)

أ رابطتين تساهميتين و رابطتين هيدروجينيتين
ب رابطة تساهمية واحدة ورابطة هيدروجينية واحدة
جـ رابطتين تساهميتين و رابطة هيدروجينية واحدة
د رابطة تساهمية واحدة ورابطتين هيدروجينيتين

13 ما سبب تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء؟ (السويس 2025)

أ حجم ذرة الأكسجين > حجم ذرة الهيدروجين.
ب كتلة ذرة الأكسجين > كتلة ذرة الهيدروجين.
جـ كثافة ذرة الأكسجين > كثافة ذرة الهيدروجين.
د سالبية ذرة الأكسجين > سالبية ذرة الهيدروجين.

14 اختلاف الشحنات فى الشكل المقابل يعرف بـ .... (السويس 2025)



أ قطبية جزىء الماء
ب تميؤ جزىء الماء
جـ توازن جزىء الماء
د الرابطة الهيدروجينية

15 توجد شحنة سالبة جزيئية على ذرة الأكسجين فى جزىء الماء نتيجة ....

أ ارتفاع سالبية الهيدروجين
ب نقص سالبية الأكسجين
جـ ارتفاع سالبية الأكسجين
د وجود روابط هيدروجينية

16 ترجع قطبية جزىء الماء إلى أن .... (السويس 2025)

أ ذرة الأكسجين فى جزىء الماء تتحول إلى أيون موجب، وذرة الهيدروجين تتحول إلى أيون سالب.

ب السالبية الكهربية للهيدروجين أكبر من السالبية الكهربية للأكسجين.

جـ ذرة الأكسجين فى جزىء الماء تحمل شحنة موجبة جزئية، وذرة الهيدروجين تحمل شحنة سالبة جزئية.

د ذرة الأكسجين فى جزىء الماء تحمل شحنة سالبة جزئية، وذرة الهيدروجين تحمل شحنة موجبة جزئية.

17 عند إضافة القليل من كلوريد الصوديوم إلى الماء يحدث كل مما يلى ما عدا .... (سوهاج 2025)

أ التحلل المائى
ب تتفكك أيونات كلوريد الصوديوم
جـ تتكون روابط هيدروجينية جديدة
د تحاط أيونات الصوديوم والكلور بجزيئات الماء

18 عدم وجود روابط هيدروجينية فى جزىء كبريتيد الهيدروجين يجعل درجة غليانه تساوى .... (الشرقية 2025)

أ $-61^\circ C$ ب $-48^\circ C$ جـ $80^\circ C$ د $-20^\circ C$

19 درجة غليان الماء النقى H_2O أعلى من درجة غليان كبريتيد الهيدروجين H_2S بمقدار .... (القاهرة 2025)

أ $100^{\circ}C$ ب $-61^{\circ}C$ جـ $39^{\circ}C$ د $161^{\circ}C$

20 يعتبر المحلول الناتج عن التحلل المائى لملح بيكربونات الصوديوم محلولًا قاعديًا، وذلك لأن تركيز أيونات (H^+) فى المحلول يكون ....

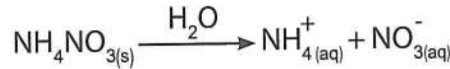
أ أقل من تركيز أيونات (OH^-)

ب أكبر من تركيز أيونات (OH^-)

جـ يساوى تركيز أيونات (OH^-)

د أقل من أو يساوى تركيز أيونات (OH^-)

21 عند إذابة نترات الأمونيوم NH_4NO_3 فى الماء يتفكك المركب كما فى المعادلة التالية:

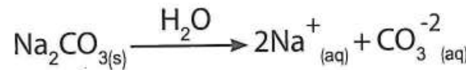


$$NH_4NO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} NH^+_{4(aq)} + NO^-_{3(aq)}$$

إذا علمت أن أيون الـ (NO_3^-) مشتق من حمض قوى، فأى الاستنتاجات الآتية أدق علميًا عن المحلول الناتج من الذوبان فى الماء؟

أ المحلول متعادل ب المحلول حمضى جـ المحلول قاعدى د المحلول قلوى

22 عند إذابة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 فى الماء يتفكك المركب كما فى المعادلة التالية:

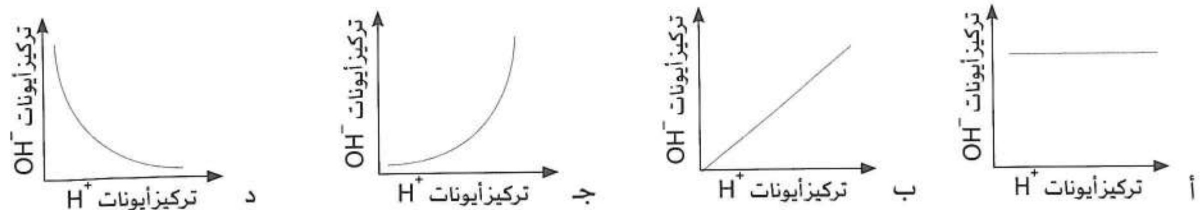


$$Na_2CO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} 2Na^+_{(aq)} + CO_3^{-2}{}_{(aq)}$$

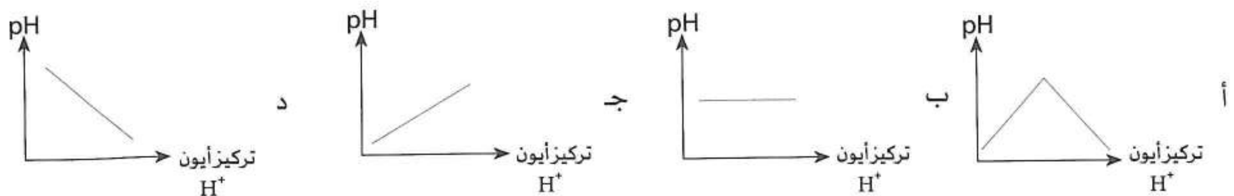
إذا علمت أن أيون الـ (CO_3^{-2}) مشتق من حمض ضعيف فأى الاستنتاجات الآتية أدق علميًا عن المحلول الناتج من الذوبان فى الماء؟

أ المحلول متعادل ب المحلول حمضى جـ المحلول قاعدى د المحلول غير متأين

23 ما الشكل البيانى الذى يعبر بدقة عن العلاقة بين تركيز كل من أيونات (H^+) و أيونات (OH^-) مع استمرارية إذابة المزيد من كلوريد الأمونيوم فى الماء؟



24 أى الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة بين قيمة pH للمحلول و تركيز أيونات (H^+) فيه؟



25 أى مما يلى عند ذوبانه فى الماء المقطر يقلل من قيمة pH؟ (المنيا 2025)

أ كلوريد الصوديوم

ب بيكربونات الصوديوم

جـ هيدروكسيد الصوديوم

د كلوريد الأمونيوم

26 أى المحاليل التالية له أكبر قيمة pH؟ (الشرقية 2025)

أ محلول كلوريد الصوديوم
ب محلول هيدروكسيد الصوديوم
جـ محلول حمض الستريك
د محلول حمض النيترك

27 عند ذوبان ملح بيكربونات الصوديوم فى الماء. فإن ....

الاختيار	تركيز أيون الهيدروجين	تركيز أيون الهيدروكسيد
أ	يقل	يقل
ب	لا يتغير	لا يتغير
جـ	يزداد	يقل
د	يقل	يزداد

28 عند إذابة ملح بيكربونات البوتاسيوم فى كمية مناسبة من الماء النقى تزداد قيمة pH نتيجة .... (سوهاج 2025)

أ زيادة تركيز أيونات (H^+)
ب نقص تركيز (OH^-)
جـ زيادة تركيز (OH^-)
د زيادة تركيز كلٍ من أيونات (H^+) وأيونات (OH^-)

29 يكون المحلول الناتج عن ذوبان ملح كلوريد الأمونيوم فى الماء حمضيًا بسبب ....

أ تساوى تركيز أيونات $[H^+]$ مع تركيز أيونات $[OH^-]$
ب نقص تركيز أيونات $[H^+]$ وزيادة تركيز أيونات $[OH^-]$
جـ زيادة تركيز أيونات $[H^+]$ ونقص تركيز أيونات $[OH^-]$
د نقص تركيز أيونات $[H^+]$ ونقص تركيز أيونات $[OH^-]$

30 عند إذابة ملح بيكربونات الصوديوم فى الماء فإنه .... (سوهاج 2025)

أ يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH أعلى من 7
ب يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH أقل من 7
جـ يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH تساوى 7
د لا يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH تساوى 7

31 التوازن الحمضى و القاعدى فى الماء يعتمد على .... (الشرقية 2025)

أ قطبية الماء
ب العلاقة بين تركيز أيونات (H^+) و أيونات (OH^-)
جـ ارتفاع درجة غليان الماء
د حامضية الماء الجوفى

32 النسبة بين تركيز أيونات (H^+) الموجبة فى محلول حامضى إلى تركيزها فى محلول قاعدى .... (القاهرة 2025)

أ أكبر من الواحد الصحيح
ب تساوى الواحد الصحيح
جـ أقل من الواحد الصحيح
د تساوى 7

33 تزداد قيمة الـ pH للمحلول عند ....

أ زيادة تركيز أيونات H^+

ب نقص تركيز أيونات OH^-

جـ زيادة تركيز أيونات OH^-

د تساوى تركيز أيونات H^+ مع أيونات OH^-

34 عند تفاعل بخار الماء فى السحب مع بعض المركبات الغازية الموجودة فى الهواء ينتج عنه .... (سوهاج 2025)

أ زيادة الأس الهيدروجينى لماء المطر

ب زيادة تركيز أيونات الهيدروجين فى ماء المطر

جـ أمطار قلوية

د زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد فى ماء المطر

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 الماء مذيب قطبى. (القاهرة 2025)

2 ذوبان ملح الطعام (NaCl) فى الماء لا يعتبر تحللًا مائيًا.

3 المحلول المائى لملح بيكربونات الكالسيوم قاعدى التأثير. (الشرقية 2025)

4 إذابة NH_4Cl فى الماء تعطى محلولًا حمضيًا.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 عملية تفاعل تحدث عند ذوبان ملح فى الماء مكونًا حمضًا وقاعدة، أحدهما أو كلاهما ضعيف.

2 أحد أنواع الروابط الكيميائية، والتى تربط بين ذرتين عن طريق مشاركة كل ذرة منهما بإلكترون.

3 مقياس كمى يعبّر عن درجة حمضية أو قاعدية السوائل.

4 قدرة الذرة على جذب الكترونات الرابطة الكيميائية نحوها لفترة أطول.

(جـ) ماذا يحدث عند...؟

1 التحلل المائى لكلوريد الأمونيوم (NH_4Cl).

2 إذابة NH_4HCO_3 فى الماء.

3 إضافة ملح بيكربونات الصوديوم إلى كمية مناسبة من الماء (بالنسبة لقيمة الـ pH)

4 وضع مركب أيونى أو قطبى فى الماء. (البحيرة 2025)

(د) اذكر أهمية كلٍّ من:

1 قطبية الماء.

2 الروابط الهيدروجينية.

3 الرقم الهيدروجينى

(هـ) قارن بين كل من:

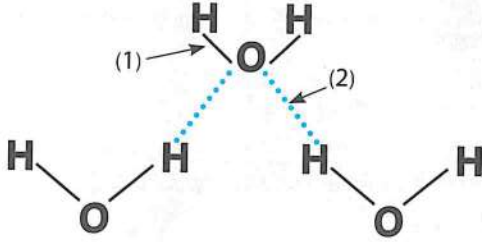
1 الأملاح الحمضية و الأملاح القاعدية من حيث الرقم الهيدروجينى و الأمثلة.

2 كبريتيد الهيدروجين و الماء من حيث (درجة الغليان).

(و) أسئلة متنوعة:

1 اشرح كيف يمكن أن يؤثر التغير فى قيمة pH لمياه النهر على النظام البيئى المحيط به. قدم اقتراحات لتحسين جودة المياه فى هذا النهر.

2 من الشكل المقابل:

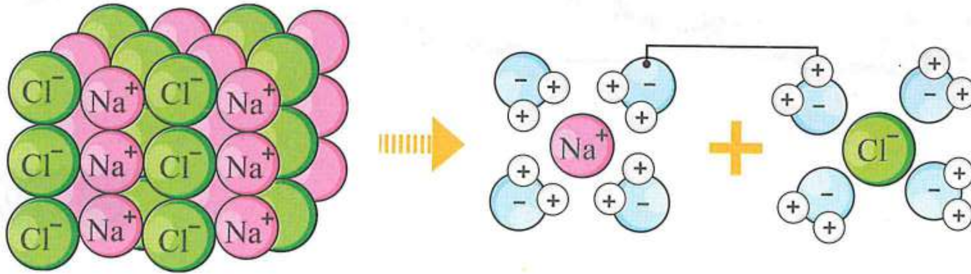


أ حدد الرقم الدال على الروابط التساهمية، واذكر عددها.

ب حدد الرقم الدال على الروابط الهيدروجينية، واذكر عددها.

جـ كم جزىء ماء فى الشكل؟

3 فى الشكل التالى المعبر عن ذوبان ملح كلوريد الصوديوم فى الماء خطأ علمى، فما هو؟



تطبيق الأضواء
نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.
نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com


ذاكر

الدرس الثالث

الخواص الفيزيائية للماء



يتضمن هذا الدرس

الكثافة	كثافة المياه فى المحيطات	كثافة الماء ودرجة الحرارة فى المناطق القطبية	كمية الحرارة ودرجة الحرارة
الحرارة النوعية	نسيم البحر	الحرارة الكامنة للتصعيد	تأثير الحرارة ودرجة الحرارة على الكائنات البحرية

يتميز الماء بمجموعة فريدة من الخواص الفيزيائية التى تجعله مادة استثنائية تختلف عن كثير من الموائع الأخرى.

الموائع : مواد قابلة للانسياب وتأخذ شكل الإناء الحاوى لها مثل السوائل والغازات.

من أهم الخواص الفيزيائية للماء:

1 انخفاض (تناقص) كثافته عند وصوله لدرجة التجمد.

2 ارتفاع حرارته النوعية.

3 ارتفاع حرارته الكامنة.

يساعد فهم الخواص الفيزيائية للماء على تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية و توزيع الكائنات الحية فى البيئات المختلفة.

أولًا الكثافة

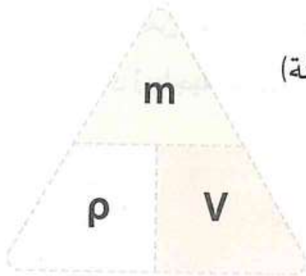
الكثافة: كتلة وحدة الحجوم من المادة عند درجة حرارة معينة.

العوامل التى تتوقف عليها كثافة المادة

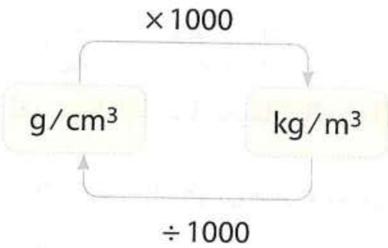
كتلة جزيئات المادة	المسافات البينية بين جزيئات المادة	درجة نقاء المادة	درجة الحرارة

- تقاس الكثافة بوحدة: (kg/m^3) أو (g/cm^3)، ويرمز لها بالرمز (ρ)
- كثافة الماء النقى عند $4^\circ C = 1\ g/cm^3$، أى ما يعادل $1000\ kg/m^3$ (بالوحدة الدولية للكثافة)
- يمكن تعيين الكثافة من العلاقة:

$$\text{الكثافة } (\rho) = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{m}{V}$$



الرمز	الكمية الفيزيائية	وحدة القياس
m	كتلة المادة	kg
V	حجم المادة	m^3
ρ	كثافة المادة	kg/m^3



ما معنى أن:

كثافة الماء النقى عند $4^\circ C = 1\ g/cm^3$؟

- أى أن كتلة $1\ cm^3$ من الماء النقى عند درجة حرارة $4^\circ C$ تساوى $1\ g$.

الكثافة النسبية للمادة

- يقوم العلماء أحيانًا باستعمال قيمة كثافة الماء كقيمة مرجعية لتحديد كثافة المواد الأخرى.

الكثافة النسبية للمادة: النسبة بين كثافة مادة معينة إلى كثافة الماء النقى عند $4^\circ C$.

- يمكن حساب الكثافة النسبية من العلاقة التالية:
- $$\text{الكثافة النسبية للمادة} = \frac{\text{كثافة المادة}}{\text{كثافة الماء النقى}} \qquad \rho_{\text{النسبية للمادة}} = \frac{\rho_{\text{للمادة}}}{\rho_{\text{للماء النقى}}}$$

مثال: احسب الكثافة النسبية للزيت علمًا بأن كتلة $1cm^3$ منه تساوى $0.9\ g$

علمًا بأن كثافة الماء النقى = $1\ g/cm^3$

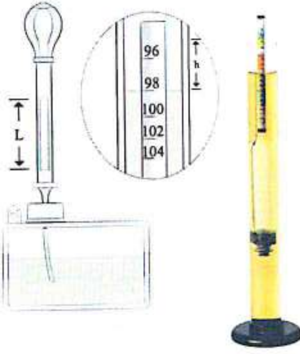
الحل:

$$\text{الكثافة النسبية للزيت} = \frac{\text{كثافة الزيت}}{\text{كثافة الماء}} = \frac{0.9}{1} = 0.9$$

ملحوظة

الكثافة النسبية ليس لها وحدة قياس، وذلك لأنها حاصل قسمة كميتين فيزيائيتين لهما نفس وحدة القياس.

جهاز الهيدروميتر (مقياس كثافة السوائل)



فكرة عمله:

تعتمد على قانون الطفو حيث إن الجسم الذى يطفو فى سوائل مختلفة ، يظهر منه جزء أكبر فى السائل ذى الكثافة الأعلى.

الإستخدام:

1 قياس كثافة السوائل. 2 قياس الكثافة النسبية للسوائل.

التركيب:

1 مستودع زجاجى مجوف محكم الغلق متصل بجزء سفلى أوسع للطفو.

2 كرات من الرصاص أو الزئبق توجد بداخل المستودع و تساعد على الاتزان الرأسى.

3 ساق زجاجية طويلة ذات قطر صغير مدرج بقيم الكثافة أو الكثافة النسبية تتصل بالمستودع.

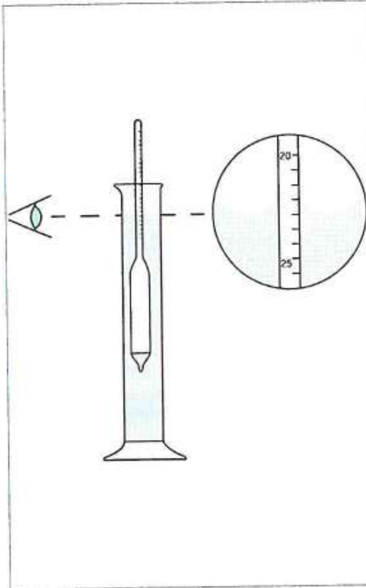
التدريج العلوى للأنبوبة الزجاجية يشير إلى أقل كثافة يقيسها الهيدروميتر.

التدريج السفلى للأنبوبة الزجاجية يشير إلى أكبر كثافة يقيسها الهيدروميتر.



نشاط عملى قياس كثافة عينات مختلفة من الماء

لقياس كثافة الماء لعينات المياه المختلفة (مياه البحر، مياه الأنهار، ومياه الينابيع)، يمكنك إجراء التجربة التالية:

الأدوات المطلوبة	1 هيدروميتر (مقياس كثافة السوائل). 2 عينة من السائل المراد قياس كثافته. 3 أنبوبة اختبار.	
إجراءات التجربة	1 اسكب عينة من السائل فى أنبوبة اختبار الهيدروميتر. 2 أدخل الهيدروميتر بحذر داخل السائل، مع التأكد من عدم ملامسته لجوانب الأنبوبة . 3 قم بتدوير الهيدروميتر برفق للتخلص من فقاعات الهواء العالقة بالسائل. 4 دع الهيدروميتر يستقر لفترة .. 5 قم بقراءة قسم التدريج المقابل لتقعر أو تحدب السطح المنحنى للسائل كما بالشكل. – تمثل هذه القراءة الكثافة النسبية للسائل.	

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

إذا كانت كثافة الماء تساوى $1 g/cm^3$ عند درجة حرارة $4^\circ C$ وهذا يعنى أن ....

أ كتلة $1 cm^3$ من الماء تساوى 1 kg ب كتلة $1 m^3$ من الماء تساوى 1g

جـ كتلة $1 cm^3$ من الماء تساوى 1 g د كتلة $1 cm^3$ من الماء تساوى 1 L

كثافة المياه فى المحيطات

تتأثر كثافة المياه فى المحيطات بعدة عوامل، منها:

أضف إلى معلوماتك

تعادل ملوحة مياه المحيط حوالى ملعقتين صغيرتين من الملح مذابة فى كوب من الماء.

العوامل المؤثرة على كثافة الماء فى المحيطات

الضغط داخل المياه

- فى المياه الضحلة: لا تتغير كثافة الماء تقريبا بزيادة العمق لعدم قابليته للانضغاط.
- عند الأعماق الكبيرة فى المحيطات: يزداد الضغط وتتقارب جزيئات الماء من بعضها أكثر، فيقل الحجم وتزداد الكثافة بمقدار طفيف.

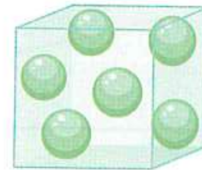
درجة حرارة المياه

- عند انخفاض درجة حرارة المياه (حتى تصل إلى $4^{\circ}C$) تقترب الجزيئات من بعضها البعض أكثر وتشغل حجما أقل و تزداد كثافتها.
- عند انخفاض درجة حرارة المياه إلى أقل من $4^{\circ}C$، تقل كثافة الماء مرة أخرى.

كمية الأملاح المذابة فى المياه

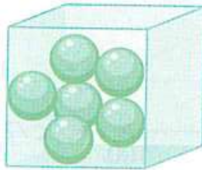
تزداد كثافة المياه بارتفاع تركيز الأملاح الذائبة فيها (ارتفاع نسبة ملوحة المياه)

أقل كثافة



بزيادة الضغط أو بانخفاض درجة الحرارة

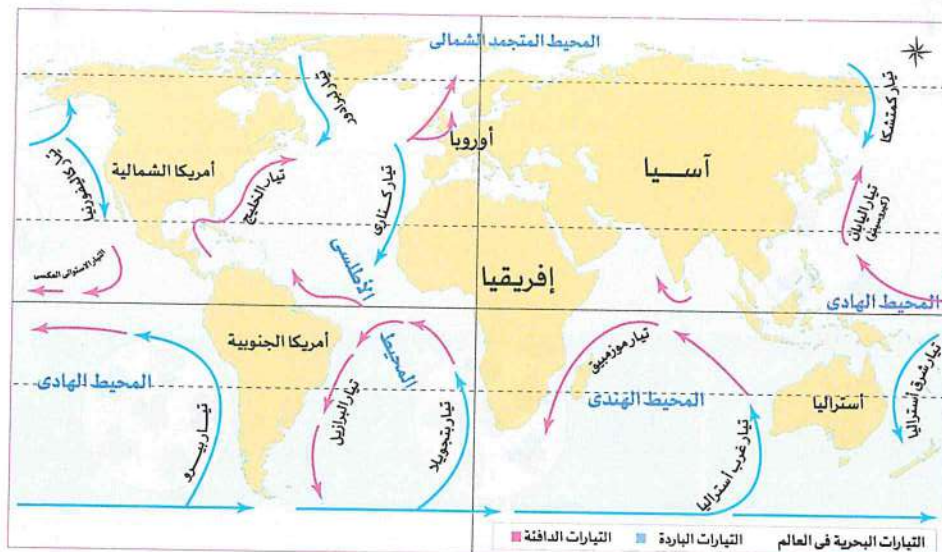
أكبر كثافة



النتائج المترتبة على اختلاف كثافة ماء البحار والمحيطات

- يعد الاختلاف فى كثافة المياه أحد أسباب نشأة التيارات المائية بالمحيطات.
- تنتج التيارات المائية العمودية فى المحيطات عادة من اختلاف الكثافة الناتجة عن التغير فى درجة الحرارة ودرجة الملوحة.
- تتسبب التيارات المائية فى نقل:

الحرارة والملح من المناطق الاستوائية إلى قطبى الكرة الأرضية.	العناصر الغذائية من أعماق المحيط إلى السطح.	المياه العذبة التى تصب من الأنهار أو الأنهار الجليدية المنصهرة إلى أماكن مختلفة حول العالم.



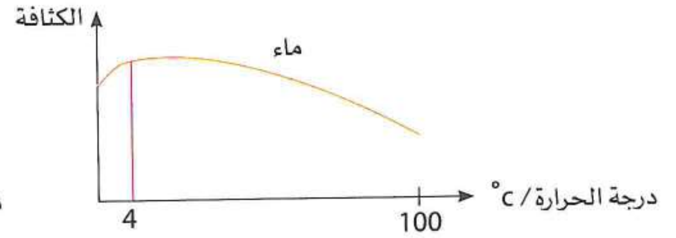
معلومة إثرائية:

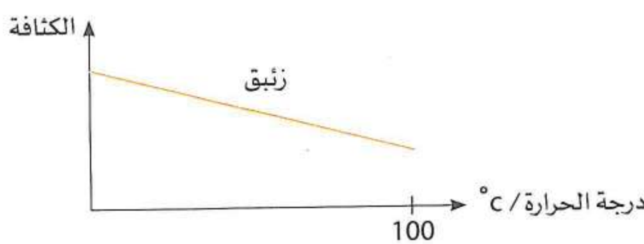


- **التيارات العمودية فى المحيطات** هى حركات للماء تحدث باتجاه عمودى (أى من أعلى إلى أسفل أو من أسفل إلى أعلى).
- **التيارات الصاعدة:** تصعد من الأعماق إلى السطح، وغالبًا ما تجلب معها المغذيات.
- **التيارات الهابطة:** تهبط من السطح إلى الأعماق، وتحدث عادة فى المناطق التى يزداد فيها الكثافة.

كثافة الماء و درجة الحرارة فى المناطق القطبية

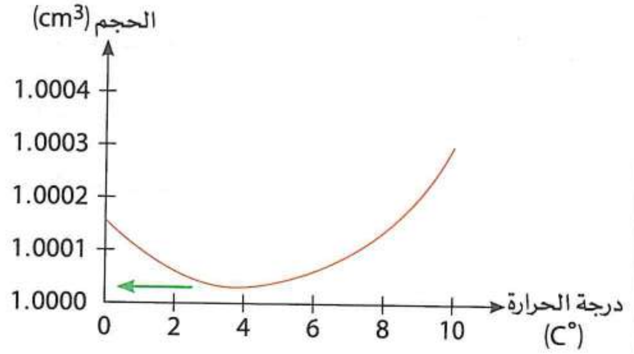
يزداد حجم السائل عمومًا بارتفاع درجة الحرارة، وينكمش بانخفاض درجة الحرارة. ويعد الماء استثناءً لهذه القاعدة.



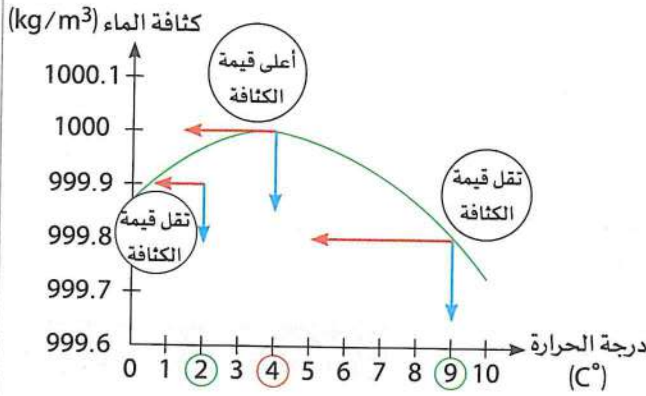


عند ارتفاع درجة الحرارة من (0°C) إلى (4°C)	عند درجة حرارة (4°C)	عند ارتفاع درجة الحرارة أعلى من (4°C)
تتقارب جزيئات الماء من بعضها أكثر، فينكمش الماء (يقل حجمه) وبالتالى: تزداد كثافته	تصل كثافة الماء إلى أكبر قيمة لها وتعادل ($1000\ kg/m^3$)	تتباعد جزيئات الماء عن بعضها أكثر، فيتمدد الماء (يزداد حجمه) وبالتالى: تقل كثافته

العلاقة البيانية بين حجم الماء ودرجة الحرارة



العلاقة البيانية بين كثافة الماء ودرجة الحرارة



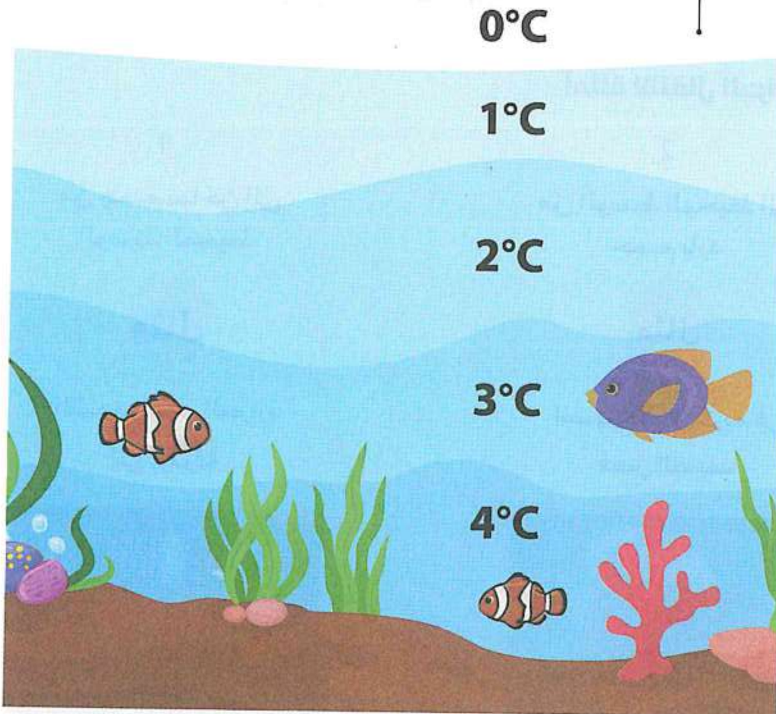
لماذا لا يتجمد قاع البحيرات فى المناطق القطبية؟

عندما تنخفض درجة حرارة الهواء من 4°C إلى 0°C

تتمدد المياه السطحية للبحيرة ، وتصبح أقل كثافة من المياه الموجودة تحتها و تتحول إلى جليد (أقل كثافة)

يطفو الجليد على السطح ، مما يخلق طبقة عازلة بحيث لا يتجمد باقى الماء الموجود تحته .

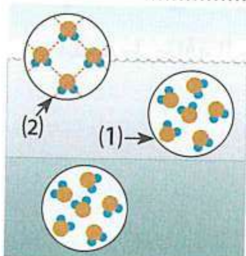
و بالتالى يسمح للكائنات المائية بالاستمرار فى العيش فى تلك البيئة.



س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

فى الشكل المقابل يرجع سبب اختلاف كثافة المادة فى الحالة (1) عن الحالة (2) إلى اختلاف ....



أ الكتلة الجزيئية

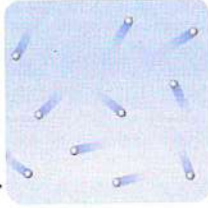
ب درجة الحرارة

جـ الحجم الجزيئى

د الروابط بين الذرات

يتكون أى جسم أو نظام من عدد هائل من الجزيئات التى توجد بينها مسافات بينية ، وتكون فى حالة حركة مستمرة.

تمتلك جزيئات أى جسم أو نظام طاقة وضع و طاقة حركة.



طاقة الوضع : الطاقة التى تختزنها جزيئات الجسم نتيجة موضعها بالنسبة لبعضها.

طاقة الحركة: الطاقة التى تكتسبها جزيئات الجسم نتيجة حركتها.

الطاقة الداخلية للجسم أو النظام: مجموع طاقتى الوضع والحركة لجزيئات الجسم أو النظام.

كمية الحرارة و درجة الحرارة

يوجد ارتباط بين مفهومى درجة الحرارة وكمية الحرارة إلا أنه يوجد فرق فى المدلول الفيزيائى لكل منهما.

كمية الحرارة: الطاقة المنتقلة من جسم أو إليه أو خلاله عند وجود فرق فى درجات الحرارة.

تقاس كمية الحرارة بوحدة الجول (Joule).

أمثلة لانتقال الحرارة

1

من جسم ساخن إلى الوسط المحيط

مثال

الشمعة تفقد الحرارة إلى الغرفة



2

من الوسط المحيط الى جسم بارد

مثال

انصهار الآيس كريم فى فصل الصيف

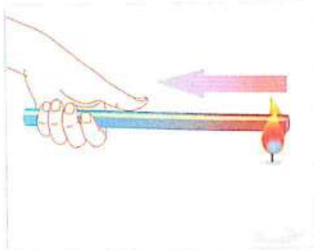


3

من جسم ساخن إلى جسم بارد

مثال

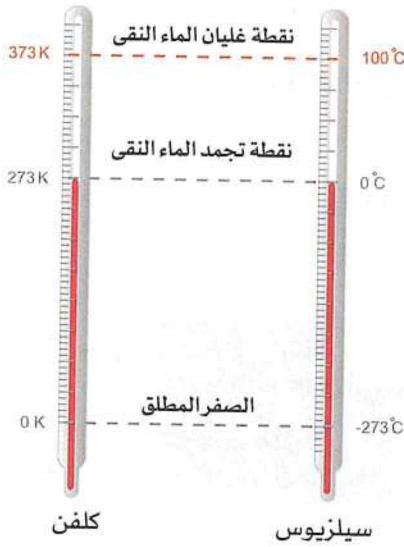
انتقال الحرارة من الشمعة إلى اليد عبر ساق من الحديد



درجة الحرارة:

وصف كمى لمدى سخونة أو برودة أى جسم أو نظام.

متوسط طاقة الحركة لجزيئات أى جسم أو نظام.



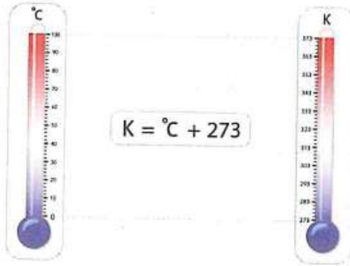
من وحدات قياس درجة الحرارة:

1 الكلفن (K): وحدة القياس فى النظام الدولى.

2 السيلزيوس (°C)

لمعرفة قيمة درجة الحرارة بالكلفن (T_K) المقابلة لقيمتها بالدرجة السيليزية $t_{°C}$ نستخدم العلاقة التالية:

$$(T_K = t_{°C} + 273)$$



ملحوظة

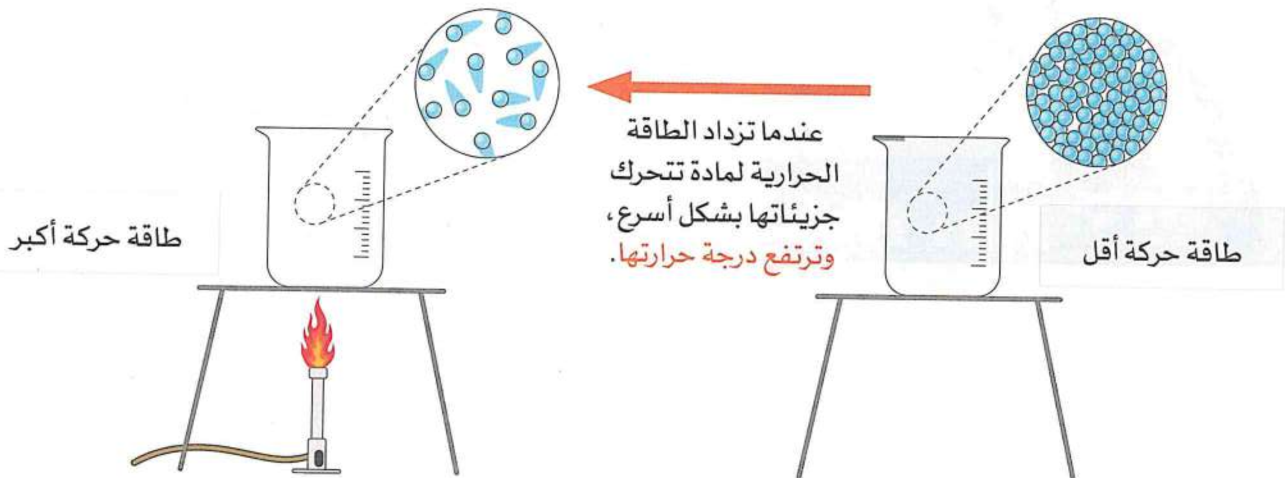
زيادة درجة الحرارة بمقدار درجة سيليزية واحدة «1 °C» تكافئ زيادتها بمقدار كلفن واحد «K». $\Delta t(°C) = \Delta T(K)$

الصفر المطلق هو درجة الحرارة التى تنعدم عندها طاقة حركة جزيئات النظام نظريًا وتساوى $-273\,°C$

درجة الحرارة صفر على مقياس سيليزيوس تكافئ 273 على مقياس كلفن.

العلاقة بين درجة الحرارة وطاقة الحركة

عندما يكتسب جسم أو نظام كمية من الطاقة الحرارية. ◄ تزداد سعة اهتزاز جزيئاته وطاقة حركتها. ◄ وبالتالى تزداد الطاقة الداخلية له وترتفع درجة حرارته.



مثال توضيحى :

• أيهما أكبر فى الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة: جبل جليدى أم كوب من الشاى الساخن؟





سخونة الشاى تعنى أن متوسط طاقة حركة جزئياته أكبر من متوسط طاقة حركة جزئيات الجبل الجليدى؛ لذا فدرجة حرارته أعلى .

على الرغم من أن طاقة حركة جزئيات الجبل الجليدى أقل من طاقة حركة جزيئات كوب الشاى إلا أن الطاقة الداخلية للجبل الجليدى أكبر من الطاقة الداخلية لكوب الشاى الساخن، ويرجع ذلك إلى زيادة عدد جزيئات الجبل الجليدى عن عدد جزيئات كوب الشاى.

والسؤال هنا: هل تحتاج وحدة الكتل (1 kg) من المواد المختلفة إلى نفس كمية الحرارة حتى ترتفع درجة حرارة كل منها بمقدار واحد كلفن؟

للتعرف على إجابة هذا السؤال ندرس خاصية فيزيائية تسمى الحرارة النوعية .

ثانيًا الحرارة النوعية (c)



الحرارة النوعية للمادة:

كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة درجةً واحدة سيليزية أو كلفن واحد.

تقاس الحرارة النوعية للمادة بوحدة J/kg.K، ويرمز لها بالرمز (c).

الجدول التالى يوضح أمثلة للحرارة النوعية لبعض المواد، معظمها عند درجة حرارة الغرفة :

المادة (1 kg)	درجة الحرارة	الحالة الفيزيائية	الحرارة النوعية J/kg.K جول / كجم .كلفن	عند اكتساب نفس الكمية من الحرارة	عند فقد نفس الكمية من الحرارة
رصاص	25°C	صلب	128	ترتفع درجة حرارته بمقدار كبير	تنخفض درجة حرارته بمقدار كبير
زئبق	25°C	سائل	140		
نحاس	25°C	صلب	390		
ألومنيوم	25°C	صلب	900		
هواء	25°C	غاز	1005		
بخار الماء	100°C	غاز	2020	ترتفع درجة حرارته بمقدار صغير	تنخفض درجة حرارته بمقدار صغير
ثلج	0°C	صلب	2100		
ماء مالح	25°C	سائل	3900		
ماء نقى	25°C	سائل	4190 حرارة نوعية مرتفعة نسبيًا	أقل ارتفاع لدرجة الحرارة	أقل انخفاض فى درجة الحرارة

ما معنى أن:

1- الحرارة النوعية للرصاص = 128 J/kg.K؟

- أى أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 Kg من الرصاص بمقداردرجة واحدة سيليزية = 128 J

2- الحرارة النوعية للماء النقى = 4190 J/kg.K؟

- أى أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من الماء النقى بمقداردرجة واحدة سيليزية = 4190 J

تتوقف الحرارة النوعية للمادة على:

1 - نوع المادة.

2- الحالة الفيزيائية للمادة.

3 - وجود الشوائب أو المواد المذابة بالمادة.

ملحوظة

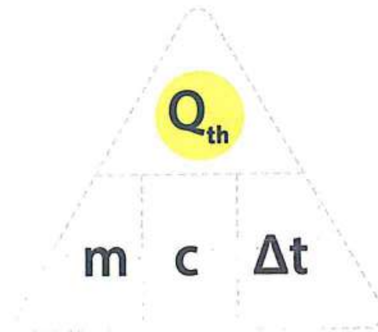
- تعتبر الحرارة النوعية خاصية مميزة لنوع مادة الجسم لأنها تختلف من مادة لأخرى ولا تتوقف على كتلة الجسم أو حجمه أو شكله.
- كلما ارتفعت الحرارة النوعية للمادة، احتاجت كتلة معينة من المادة إلى اكتساب كمية أكبر من الحرارة لرفع درجة حرارتها بمقدار 1K مقارنة بنفس الكتلة من مادة أخرى حرارتها النوعية أقل.
- يتميز الماء بأن له حرارة نوعية مرتفعة نسبيًا مقارنة بباقى المواد.

حساب كمية الحرارة التى يفقدها أو يكتسبها جسم:

يمكن حساب كمية الحرارة التى يكتسبها أو يفقدها جسم ما Q_{th} من العلاقة :

$$Q_{th} = m \; c \; \Delta t$$

Δt	c	m	Q_{th}
مقدار التغير فى درجة حرارة الجسم $^{\circ}C$ أو K	الحرارة النوعية للمادة وتقاس بوحدة $J/kg.^{\circ}C$ أو $J/kg.K$	كتلة الجسم وتقاس بوحدة بالكيلو جرام kg	كمية الحرارة وتقاس بوحدة الجول J



العوامل التى تتوقف عليها كمية الحرارة التى يفقدها أو يكتسبها جسم:

1 كتلة الجسم (m)

2 الحرارة النوعية لمادة الجسم (c)

3 التغير فى درجة حرارة الجسم (Δt)

Q_{th} «العلاقة طردية» (m)	Q_{th} «العلاقة طردية» (c)	Q_{th} «العلاقة طردية» (Δt)
$\text{Slope} = \frac{\Delta Q_{th}}{\Delta m} = c\Delta t$	$\text{Slope} = \frac{\Delta Q_{th}}{\Delta c} = m\Delta t$	$\text{Slope} = \frac{\Delta Q_{th}}{\Delta(\Delta t)} = mc$
كلما كانت كتلة الجسم المراد رفع درجة حرارته كبيرة فإنه يحتاج لكمية أكبر من الحرارة لرفع درجة حرارته.	كلما كانت الحرارة النوعية لمادة الجسم المراد رفع درجة حرارته مرتفعة فإنه يحتاج لكمية أكبر من الحرارة.	كلما ارتفعت درجة حرارة الجسم بمقدار كبير فإنه يحتاج لكمية أكبر من الحرارة.
عند ثبات باقى العوامل.	عند ثبات باقى العوامل.	عند ثبات باقى العوامل.

أمثلة محلولة

مثال 1: احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.3 kg من النحاس من 20 درجة سليزية إلى 70 درجة سليزية مع العلم أن الحرارة النوعية للنحاس = 390 J/kg.K

$m = 0.3\ kg$ ، $c = 390\ J/kg.K$ ، $\Delta t = (70-20) = 50^{\circ}C$ ، $Q_{th} = ??$

الحـل:

$$Q_{th} = m\,c\,\Delta t = 0.3 \times 390 \times 50 = 5850\ J$$

مثال 2: ألقيت قطعة من الألومنيوم كتلتها 200 g ودرجة حرارتها 80°C فى كمية من الماء عند درجة حرارة الغرفة. فإذا أصبحت درجة الحرارة النهائية للنظام 40°C، فاحسب كمية الحرارة التى اكتسبتها كمية الماء؛ علمًا بأن الحرارة النوعية للألومنيوم 900 J/kg.K (بافتراض عدم تسرب أى طاقة حرارية من النظام)

الحـل:

بناء على قانون بقاء الطاقة فإن كمية الحرارة التى اكتسبها الماء تعادل كمية الحرارة التى فقدتها قطعة الألومنيوم.

$m = 200\ g = 0.2\ kg$, $c = 900\ J/kg.K$, $\Delta t = (40-80) = -40^{\circ}C$, $Q_{th} = ??$

$$Q_{th} = mc\,\Delta t$$

$$Q_{th} = 0.2 \times 900 \times (-40) = -7200\ J$$

والإشارة السالبة هنا تشير إلى أن قطعة الألومنيوم فقدت كمية الحرارة لتكتسبها عينة الماء، ولذلك فإن كمية الحرارة المنتقلة إلى الماء تكون 7200 J

مثال 3: عند تسخين ساق من الكربون كتلتها 100 g اكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 1420 J فاحسب معدل التغير فى درجة حرارة الساق. (علمًا بأن: الحرارة النوعية للكربون = 710 J/kg.K)

$m = 100\ g = 0.1\ kg$, $c = 710\ J/kg.K$, $\Delta t = ??$, $Q_{th} = 1420\ J$

الحـل:

$$Q_{th} = mc\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{Q_{th}}{mc} = \frac{1420}{710 \times 0.1} = 20\ K$$

مثال 4: قطعة من الحديد كتلتها 300 g وكانت درجة حرارتها 27°C اكتسبت كمية من الحرارة قيمتها 5000 J فما هى درجة حرارتها النهائية؟ (علمًا بأن: الحرارة النوعية للحديد = 450 J/kg.K)

الحـل:

بفرض أن درجة الحرارة الابتدائية «t_1» ودرجة الحرارة النهائية هى «t_2»

$m = 300\ g = 0.3\ kg$ ، $c = 450\ J/kg.K$ ، $t_1 = 27^{\circ}C$ ، $Q_{th} = 5000\ J$ ، $t_2 = ??$

$$Q_{th} = mc\,\Delta t$$

$$\Delta t = \frac{Q_{th}}{mc}$$

$$t_2 - 27 = \frac{Q_{th}}{mc} = \frac{5000}{450 \times 0.3} = 37.04$$

$$t_2 = 64.04\ ^{\circ}C$$

يؤدى اختلاف درجات الحرارة بين اليابسة والماء عند تعرض كل منهما لأشعة الشمس إلى حدوث ظاهرة طبيعية ترتبط بشكل مباشر بالحرارة النوعية للمادة وتسمى ظاهرة نسيم البحر.

نسيم البحر

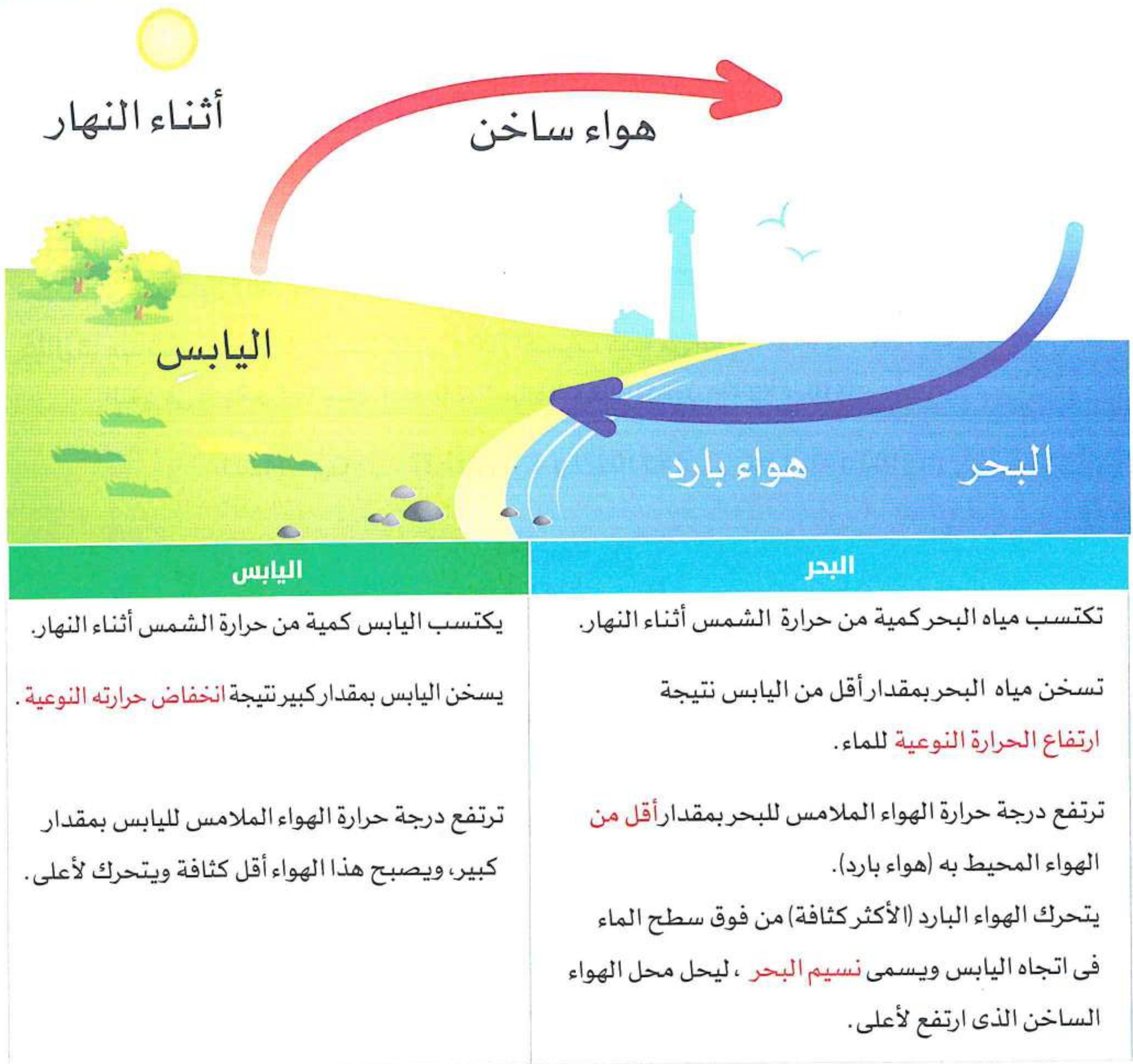
يمتاز الماء بأن حرارته النوعية مرتفعة بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته.

النتائج المترتبة على ارتفاع الحرارة النوعية للماء: اعتدال المُناخ بالقرب من المسطحات المائية الكبيرة.

درجة الحرارة لمسطح مائى كبير خلال فصل الصيف تكون منخفضة مقارنة بدرجة حرارة الرمال والصخور الشاطئية.

يوضح الشكل التالى كيفية حدوث ظاهرة نسيم البحر:

نسيم البحر



البحر	اليابس
تكتسب مياه البحر كمية من حرارة الشمس أثناء النهار.	يكتسب اليابس كمية من حرارة الشمس أثناء النهار.
تسخن مياه البحر بمقدار أقل من اليابس نتيجة ارتفاع الحرارة النوعية للماء.	يسخن اليابس بمقدار كبير نتيجة انخفاض حرارته النوعية.
ترتفع درجة حرارة الهواء الملامس للبحر بمقدار أقل من الهواء المحيط به (هواء بارد). يتحرك الهواء البارد (الأكثر كثافة) من فوق سطح الماء فى اتجاه اليابس ويسمى نسيم البحر، ليحل محل الهواء الساخن الذى ارتفع لأعلى.	ترتفع درجة حرارة الهواء الملامس لليابس بمقدار كبير، ويصبح هذا الهواء أقل كثافة ويتحرك لأعلى.

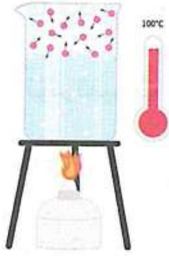
ثالثًا الحرارة الكامنة للتصعيد

إذا قمت بنسيان الماء بعدما يغلى على الموقد لفترة فكم تتوقع أن تصبح درجة حرارته؟

- الإجابة $100\ ^\circ C$، وهذا لأن الطاقة الحرارية الإضافية لا تقوم برفع درجة حرارة الماء بل تقوم بتكسير الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء لكى يتحول إلى بخار؛ ولذا فان الماء يظل بنفس درجة حرارته وتقل كميته نتيجة تحول جزء منه إلى بخار.

الحرارة الكامنة للتصعيد: الطاقة الحرارية التى تمتصها وحدة الكتل (1kg) من المادة لتتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (حالة البخار) دون تغير فى درجة الحرارة.
أو الطاقة المنطلقة من المادة أثناء تحولها من الحالة الغازية (البخار) إلى الحالة السائلة دون تغير درجة الحرارة.

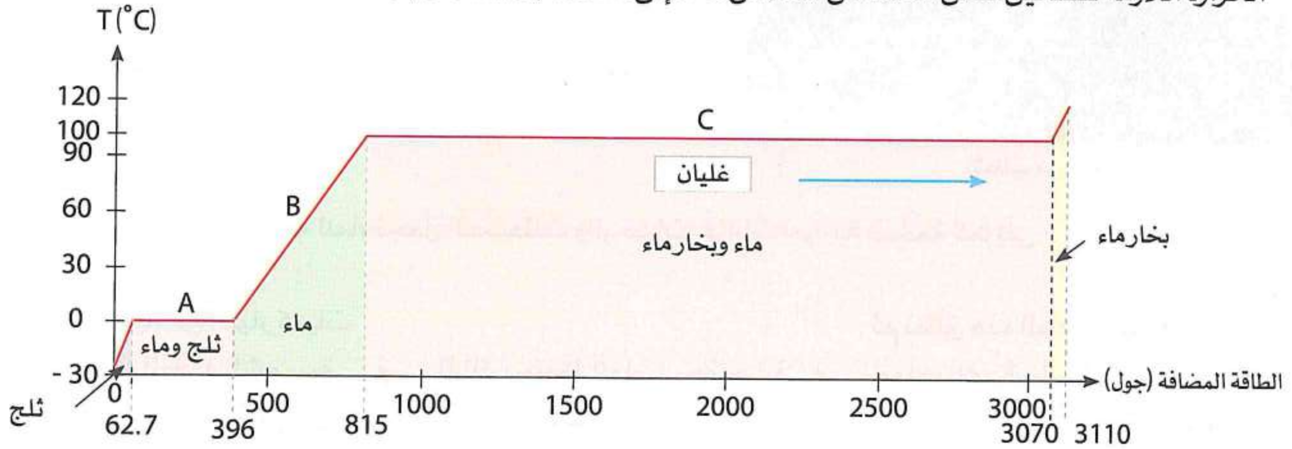
- يتميز الماء بأن له حرارة كامنة **مرتفعة** بسبب **الروابط الهيدروجينية** الموجودة بين جزيئات الماء.
- يتبخر الماء عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية، وهو ما يتطلب الكثير من الطاقة.
- **أمثلة على استخدام الكائنات الحية لآلية التبخر: تعرق الكائنات الحية** مثل الإنسان و **عملية النتح** فى النباتات.



علل

تستخدم الكائنات الحية التبخر كآلية لتنظيم درجة حرارة أجسامها.
لأن جزيئات الماء المتبخرة تحمل الحرارة بعيدًا عن الجسم.

- يوضح الشكل التالى كمية الطاقة اللازمة لتبخير كتلة من الماء (المنطقة C) مقارنة بكمية الحرارة اللازمة لتسخين نفس الكتلة من الماء من $0^\circ C$ إلى $100^\circ C$ (المنطقة B).



معلومة إثرائية:

تبلغ الحرارة الكامنة لانصهار الثلج 334000 J/kg، بينما تبلغ الحرارة الكامنة للتصعيد للماء 2260000 J/kg وهى طاقة كبيرة جدًا.

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 عندما تتبخر قطرات العرق من جلدك، فإنك تشعر بالبرودة لأن:

أ درجة حرارة العرق أقل من درجة حرارة الجلد.

ب العرق يمتص الحرارة الكامنة للتبخر من جسمك.

جـ العرق يطلق حرارة إلى الهواء.

د العرق يتبخر فقط عند درجة حرارة مرتفعة جدًا.

2 درجة الحرارة التى تكون عندها كثافة الماء قيمة عظمى هى ....

أ $0^{o}C$

ب $4^{o}C$

جـ $2^{o}C$

د $6^{o}C$

تأثير الحرارة و درجة الحرارة على الكائنات البحرية

1 تتطلب معظم الكائنات الحية نطاقًا محددًا من درجات الحرارة حتى تتمكن من البقاء على قيد الحياة.

قد تكون التغيرات الحادة فى درجات الحرارة قاتلة فى كثير من الأحيان، خاصة للكائنات الصغيرة جدًا.

2 تؤثر تغيرات درجة الحرارة فى المحيطات على توزيع الكائنات البحرية.

الكائنات التى تعيش فى المياه السطحية الدافئة قد تكون غير قادرة على العيش فى الأعماق الباردة.

مثال: الشعاب المرجانية تحتاج إلى درجات حرارة محددة للبقاء على قيد الحياة، وتغير درجة الحرارة بسبب تغير المناخ قد يؤدى إلى موتها.



شعاب مرجانية

3 الحرارة النوعية المرتفعة للماء تجعل المحيطات والبحيرات خزانات حرارية ضخمة كما يلى :

تمتص المياه فى النهار كميات كبيرة من الطاقة الشمسية دون أن ترتفع درجة حرارتها بشكل كبير.



لذلك يحتفظ الماء بدرجة حرارة ثابتة نسبيًا.



ثم تطلق هذه الطاقة ببطء فى الليل، مما يساعد فى الحفاظ على درجات حرارة مستقرة فى البيئة البحرية المحيطة.

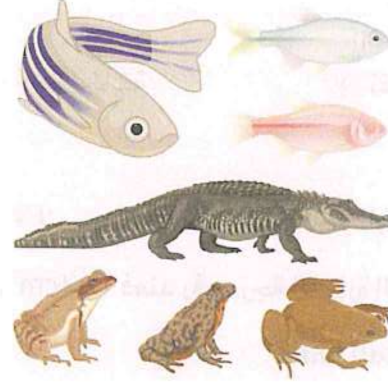
ملحوظة

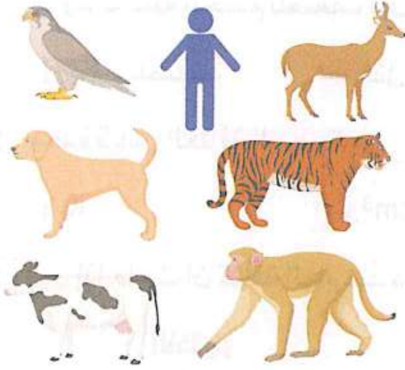
يعد هذا التوازن الحرارى مهمًا جدًا لاستدامة الحياة البحرية.

- تساعد خاصية ارتفاع النوعية للماء فى حماية الكائنات البحرية من التغيرات السريعة فى درجة الحرارة:

الكائنات البحرية

يمكن تصنيف الكائنات البحرية تبعًا لقدرتها على تنظيم درجة حرارة أجسامها كما يلى:





الكائنات ذوات الدم البارد

- تعتمد على مصادر خارجية لتنظيم درجة حرارة أجسامها، مثل ضوء الشمس أو البيئات الدافئة.
- تتغير درجة حرارتها بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة.
- من أمثلتها:
  - جميع اللافقاريات: كمفصليات الأرجل والرخويات.
  - معظم الفقاريات مثل الأسماك والبرمائيات والزواحف.

الكائنات ذوات الدم الدافئ

- تستطيع الحفاظ على درجة حرارة ثابتة داخل أجسامها من خلال عمليات الأيض بغض النظر عن درجة حرارة البيئة المحيطة.
- من أمثلتها: الطيور والثدييات.

معلومة إثرائية:

مفصليات الأرجل: مجموعة من الحيوانات اللافقارية التى تتميز بوجود هيكل خارجى صلب، وأرجل متعددة ومفصلية مثل الحشرات والعناكب والقشريات.

الرخويات: حيوانات لا فقارية تتميز بأجسامها الرخوة اللينة مثل الأخطبوط والحلزون.



تطبيق الأضواء

نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.



نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

تدرَّب

الخواص الفيزيائية للماء

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 إذا زادت كتلة الجسم للضعف فإن كثافته .... (الشرقية 2025)

أ تزداد للضعف ب تقل للنصف جـ تظل ثابتة د تقل للربع

2 وحدة قياس الكثافة النسبية هى .... (سوهاج 2025)

أ K ب g/cm^3 جـ J د ليس لها وحدة

3 إذا علمت أن كثافة الماء عند درجة حرارة $4\,^\circ C$ تساوى $1\ g/cm^3$ فعند رفع درجة الحرارة إلى $8\,^\circ C$ فإن ....

الاختيار	حجم الماء	كثافة الماء
أ	يزيد	تزيد
ب	يقل	تقل
جـ	يقل	تزيد
د	يزيد	تقل

4 كثافة قطعة من الحديد كثافتها النسبية تساوى 7.8، (علمًا بأن كثافة الماء تساوى $1\ g/cm^3$) = ...

أ $1\ g/cm^3$ ب $78\ g/cm^3$ جـ $7.8\ g/cm^3$ د $7800\ g/cm^3$

5 الكثافة النسبية لماء البحر 1.025 وهذا يعنى أن كثافة ماء البحر تساوى .... (البحيرة 2025)

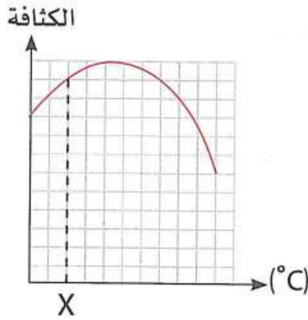
الاختيار	بوحدة g/cm^3	بوحدة kg/m^3
أ	1025	1.025
ب	1.025	1025
جـ	1.025×10^{-3}	1.025×10^{6}
د	1.025×10^{6}	1025

6 أى الأكواب الموضحة بالأشكال التالية تحتوى على ماء له أعلى كثافة؟ (القاهرة 2025)



7 كمية من ماء نقى حجمها $1m^3$ عند درجة حرارة $4\,^\circ C$ تم تبريدها حتى تجمدت، فإن مقدار الزيادة فى حجم هذه الكمية عند تحولها إلى ثلج كثافته $917\ kg/m^3$ يساوى تقريبًا .... m^3 . (القاهرة 2025)

أ 0.03 ب 0.045 جـ 0.06 د 0.09



8 الشكل المقابل يمثل تغير كثافة الماء العذب مع تغير درجة الحرارة ،
يمكن استنتاج أن درجة الحرارة (X) = ...

أ $0\ ^\circ C$
ب $2\ ^\circ C$
جـ $4\ ^\circ C$
د $100\ ^\circ C$

9 لقياس كثافة السوائل يستخدم جهاز ....

أ الهيدروميتر
ب المانومتر
جـ الترمومتر
د الباروميتر

10 فى تدريج الهيدروميتر يشير .... (الشرقية 2025)

أ التدريج السفلى إلى 0
ب التدريج السفلى إلى أقل كثافة يقيسها
جـ التدريج العلوى إلى 0
د التدريج العلوى إلى أقل كثافة يقيسها

11 فى الهيدروميتر، أى المواد التالية تستخدم لتساعد على الاتزان رأسيًّا؟ (سوهاج 2025)

أ الزئبق أو الرصاص
ب النيكل أو الكروم
جـ البلاتين أو الإيرديوم
د البرونز أو الفوسفور

12 تصل كثافة الماء النقى لأقصى قيمة لها عند درجة حرارة .... (الإسماعيلية 2025)

أ $0\ ^\circ C$
ب $4\ ^\circ C$
جـ $6\ ^\circ C$
د $2\ ^\circ C$

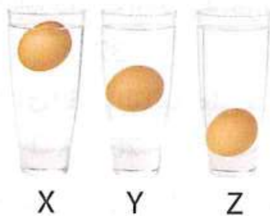
13 يكون حجم الماء أقل قيمة له عند درجة حرارة ....

أ $0\ ^\circ C$
ب $2\ ^\circ C$
جـ $4\ ^\circ C$
د $100\ ^\circ C$

14 عند زيادة درجة حرارة الماء النقى من $0\ ^\circ C$ إلى $20\ ^\circ C$ فإن كثافته .... (القليوبية 2025)

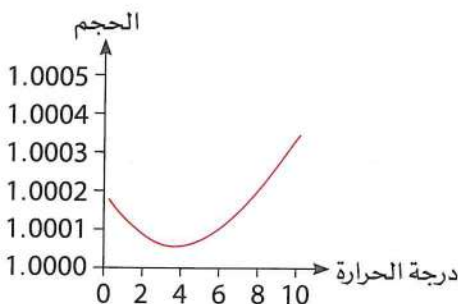
أ تزداد
ب تزداد ثم تقل
جـ تقل
د تقل ثم تزداد

15 يوضح الشكل ثلاثة أكواب ماء مختلفة الملوحة كثافاتها (X, Y, Z) عند نفس درجة الحرارة. بكل كوب وضعت بيضة متماثلة. ما الترتيب الصحيح لكثافة عينات الماء؟ .... (القاهرة 2025)



أ $X = Y = Z$
ب $X > Y > Z$
جـ $Z > Y > X$
د $Z > Y = X$

16 من الشكل البيانى الموضح يمكن استنتاج أن .... (أسوان 2025)



أ كثافة الماء تزداد برفع درجة الحرارة عن $4\ ^\circ C$
ب كثافة الماء تنخفض بخفض درجة الحرارة عن $4\ ^\circ C$
جـ حجم الماء يقل بخفض درجة الحرارة عن $4\ ^\circ C$
د حجم الماء يقل بزيادة درجة الحرارة عن $4\ ^\circ C$

17 جسمان أ، ب من نفس المادة وكتلتهما X_1، X_2 على الترتيب، اكتسب الجسمان كمية من الحرارة مقدارها Z وارتفعت الحرارة بمقدار $20\ ^\circ C$، $25\ ^\circ C$ على الترتيب، فإن النسبة بين كتلتى الجسمين $\frac{X_1}{X_2}$ تساوى .... (الجيزة 2025)

أ $\frac{1}{2}$ ب $\frac{5}{4}$ جـ $\frac{2}{1}$ د $\frac{4}{5}$

18 إذا علمت أن كثافة الماء عند درجة حرارة $4\ ^\circ C$ تساوى $1 g/cm^3$، فإن كتلة $4\ m^3$ من الماء عند تلك الدرجة تساوى ....

أ 0.004 Kg ب 1 Kg جـ 4 Kg د 4000 Kg

19 أربعة عينات من الماء كتلة كل منها 1 Kg، أى منها لها أكبر حجم؟

أ ماء مالح عند درجة $4\ ^\circ C$ ب ماء مالح عند درجة $8\ ^\circ C$

جـ ماء عذب عند درجة $4\ ^\circ C$ د ماء عذب عند درجة $8\ ^\circ C$

20 فى الشكل المقابل، عند إذابة كمية كبيرة من الملح فى الماء النقى، فإن حجم الجزء المغمور من الهيدروميتر فى الماء ....



أ يزداد ب يقل

جـ لا يتغير د لا يمكن تحديد الإجابة

21 إذا علمت أن كثافة الماء عند درجة حرارة $4\ ^\circ C$ تساوى $1 g/cm^3$، فإنه يعنى ....

أ كتلة $1 cm^3$ من الماء تساوى 4 kg ب كتلة $1 cm^3$ من الماء تساوى 1 g

جـ كتلة $1 m^3$ من الماء تساوى 1 g د كتلة $1 cm^3$ من الماء تساوى 1 L

22 درجة تجمد الماء النقى تساوى ....

أ $-273\ ^\circ C$ ب 0 K جـ $273\ ^\circ C$ د 273 K

23 يمكن التعبير عن الطاقة الداخلية للجسم بأنها ....

أ مجموع طاقتى الوضع والحركة للجزيئات ب طاقة وضع الجزيئات فقط

جـ سرعة الجسم د طاقة حركة الجزيئات فقط

24 يطلق على الطاقة الحرارية التى تنتقل من الأجسام الساخنة إلى الأجسام الباردة اسم .... (الإسماعيلية 2025)

أ درجة الحرارة ب كمية الحرارة جـ الحرارة النوعية د الطاقة الداخلية

25 الوحدة الدولية لدرجة الحرارة هى ....

أ درجة مئوية ب الكلفن جـ درجة فهرنهايت د الرانكن

26 الصفر المطلق يكافئ ....

أ $0\ ^\circ C$ ب $273\ ^\circ C$ جـ $0\ ^\circ K$ د $273\ ^\circ K$

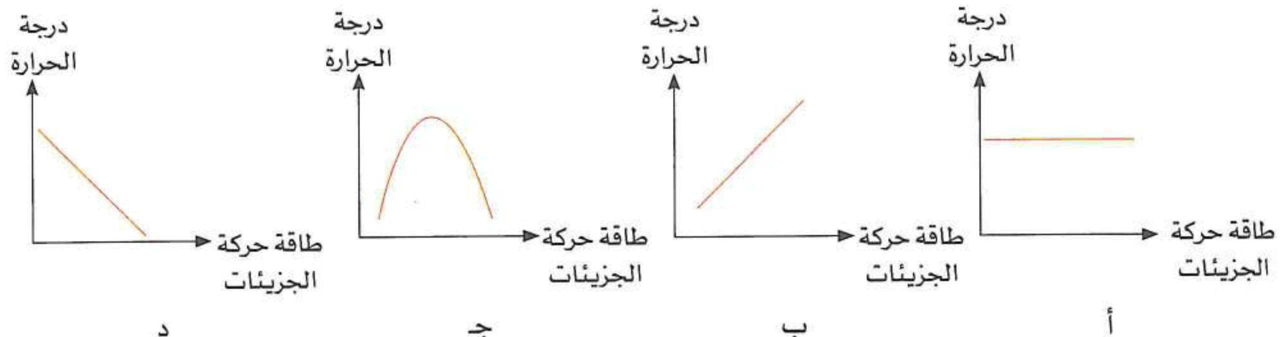
27 إذا علمت أن درجة حرارة الإنسان الطبيعية تساوى $37\ ^\circ C$، فإنها تعادل على تدريج كلفن ....

أ $37\ ^\circ K$ ب $273\ ^\circ K$ جـ $300\ ^\circ K$ د $310\ ^\circ K$

28 أى القيم التالية على تدريج كلفن تكافئ $-10\ ^\circ C$؟

أ $263\ ^\circ K$ ب $273\ ^\circ K$ جـ $283\ ^\circ K$ د $303\ ^\circ K$

29 أى العلاقات التالية صحيح؟



30 أى درجات الحرارة التالية يكون متوسط طاقة حركة جزيئات المادة فيها أكبر ما يمكن؟ (سوهاج 2025)

أ $0\ ^\circ C$ ب $273\ K$ جـ $-273\ ^\circ C$ د $100\ ^\circ C$

31 مادتان مختلفتان (X، Y) لهما كتلتان متساويتان، تم إكسابهما نفس كمية الحرارة فارتفعت درجة حرارة X بمقدار $10\ ^\circ C$ وارتفعت درجة حرارة Y بمقدار $5\ ^\circ C$، فهذا يعنى أن .... (الفيوم 2025)

أ الحرارة النوعية لمادة X = $\frac{1}{5}$ الحرارة النوعية لمادة

ب الحرارة النوعية لمادة X = ضعف الحرارة النوعية لمادة Y

جـ الحرارة النوعية لمادة X = نصف الحرارة النوعية لمادة Y

د الحرارة النوعية لمادة X = الحرارة النوعية لمادة Y

32 إذا كانت الحرارة النوعية لمادة (أ) أعلى من الحرارة النوعية للمادة (ب)، فماذا يمكن أن نستنتج عن سلوك هاتين المادتين عند رفع درجة حرارتهما؟ (الغربية 2025)

أ المادة (أ) ترتفع حرارتها أبطأ من المادة (ب)

ب ترتفع حرارة المادتين بنفس السرعة

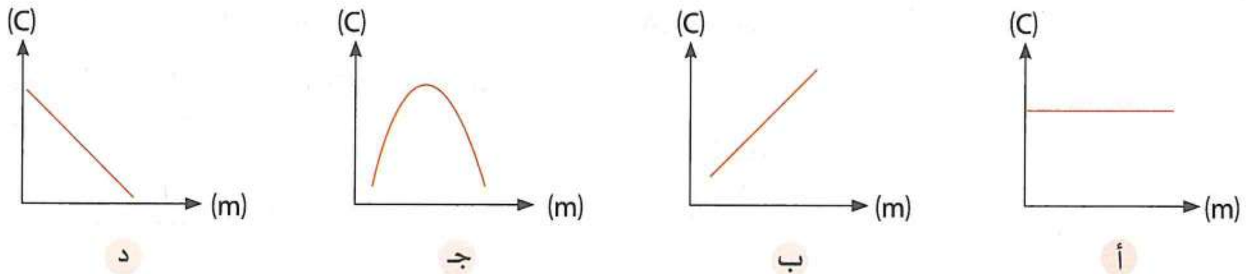
جـ هذا العامل لن يؤثر فى سرعة التسخين

د المادة (أ) ترتفع حرارتها أسرع من المادة (ب)

33 إذا زادت كمية الحرارة التى يكتسبها جسم إلى الضعف فإن حرارته النوعية .... (القليوبية 2025)

أ تزيد للضعف ب تقل للنصف جـ تظل ثابتة د تقل للربع

34 أى من الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة بين الكتلة (m) والحرارة النوعية (c) لمعدن معين؟ (القاهرة 2025)



35 يوضح الجدول التالى التغير فى درجة حرارة (Δt) لكتل متساوية من مواد مختلفة عند اكتساب كل منها نفس كمية الحرارة، ادرسه جيدًا ثم أجب:

المادة	التغير فى درجة الحرارة ($\Delta t\ ^\circ C$)
W	5
X	10
Y	15
Z	20

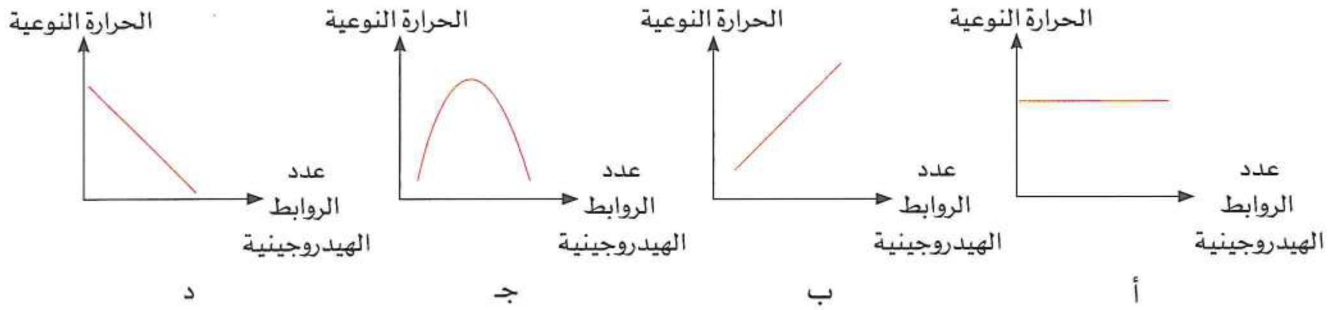
أى المواد التالية لها حرارة نوعية أكبر؟

أ المادة W ب المادة X جـ المادة Y د المادة Z

36 تكون قيمة الحرارة النوعية للماء أكبر ما يمكن فى الحالة ....

أ الصلبة ب السائلة جـ البخارية د الغازية

37 يمكن التعبير عن العلاقة بين وجود الروابط الهيدروجينية والحرارة النوعية من خلال الشكل ....



38 درجة الحرارة التى تصل إليها قطعة من النحاس كتلتها 0.5 kg ودرجة حرارتها 10 °C عندما تكتسب كمية من الحرارة مقدارها 1155 J (علمًا بأن الحرارة النوعية للنحاس 390 J/kg.K) تساوى .... (الغربية 2025)

أ 16 °C
ب 6 °C
جـ 1175 °C
د 26 °C

39 ما هى كتلة قطعة من الحديد يلزم لرفع درجة حرارتها من 15 °C إلى 25 °C اكتساب كمية من الحرارة تقدر بـ 1800 J، علمًا أن الحرارة النوعية للحديد تساوى 450 J/kg.K ؟ (الجيزة 2025)

أ 300 g
ب 0.4 g
جـ 400 g
د 450 g

40 ارتفاع الحرارة النوعية للماء ناتج عن .... (الشرقية 2025)

أ الروابط الهيدروجينية بين جزيئاته.
ب نسيم البحر.
جـ ارتفاع حرارة الجو فى الصيف.
د كل ما سبق.

41 يرجع اعتدال الطقس فى المناطق الساحلية إلى .... (المنوفية 2025)

أ ارتفاع الحرارة النوعية للماء
ب ارتفاع كثافة الماء
جـ انخفاض الضغط الجوى
د جميع ما سبق

42 أى العبارات التالية صحيح عن الشكل المقابل؟



أ الهواء (س) أكبر كثافة من الهواء (ص)
ب الهواء (ص) أكبر كثافة من الهواء (س)
جـ الهواء (س) و(ص) متساويان فى الكثافة
د الهواء (ص) أقل كثافة من الهواء (س)

43 ما النتيجة المترتبة عندما يسخن الهواء فوق اليابس القريب من سطح البحر؟

أ يصبح أثقل ويهبط لأسفل
ب يصبح أخف ويرتفع لأعلى
جـ يتجه نحو البحر
د يتكاثف ويتحول إلى سحب

44 عند تجمد الماء فى المناطق القطبية فإن الماء فى القاع .... (الإسكندرية 2025)

أ يصبح أقل ضغطًا
ب يبقى عند درجة حرارة 4 °C تقريبًا
جـ يتبخر
د يتجمد

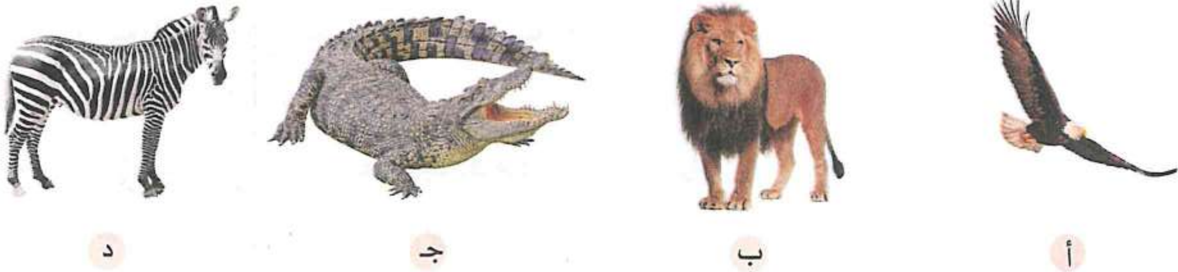
45 تكون الكثافة أكبر ما يمكن للمياه عند درجة حرارة $4\,^{\circ}C$ فى .... (المنيا 2025)

أ الأعماق السحيقة فى المحيط
ب سطح بحيرة ماء عذب
جـ سطح البحر
د قاع نهر متجمد

46 أى الخواص الفيزيائية التالية تجعل الماء يعمل كخزان حرارى ضخم؟

أ الكثافة العالية.
ب مذيب قطبى جيد
جـ ارتفاع الحرارة النوعية
د ارتفاع درجة الغليان

47 أى الكائنات التالية تعتمد على مصادر خارجية لتنظيم درجة حرارة أجسامها؟



أ ب جـ د

48 قدرة الكائنات على تحقيق الاتزان الداخلى الحرارى لأجسامها ترتبط بـ ....

أ نوع غذائها.
ب مدى قدرتها على تنظيم بيئتها الداخلية
جـ حجمها الجسمى.
د كمية الأكسجين المتوافر.

49 ما هو دور التيارات المائية فى توزيع الكائنات الحية؟ (أسيوط 2025)

أ تؤثر على توزيع الأكسجين والمواد الغذائية
ب تزيد من درجة حرارة المياه
جـ تؤدى إلى عدم الاستقرار
د تجعل الكائنات تتجمع فى مكان واحد

50 ترجع استدامة الحياة البحرية لذوات الدم البارد فى أعماق المسطحات المائية إلى .... (الفيوم 2025)

أ ارتفاع الحرارة النوعية للماء
ب ارتفاع ضغط الماء
جـ ارتفاع ملوحة الماء
د ارتفاع الكثافة الماء

51 كيف تؤثر الحرارة النوعية المرتفعة للماء فى حياة الكائنات البحرية؟ (القليوبية 2025)

أ توفر بيئة دافئة دائمًا
ب تمنع التغيرات المفاجئة فى درجات الحرارة
جـ تزيد من سرعة نمو الكائنات
د تجعل المياه أكثر كثافة

52 إذا تغيرت درجة حرارة المحيطات بسبب تغير المناخ، فما الكائنات البحرية التى ستكون أكثر تأثرًا؟

أ الدلافين
ب الطيور البحرية
جـ الحيتان
د أسماك السالمون

53 هل يمكن للأسماك ذات الدم البارد أن تعيش فى المناطق التى تشهد تغيرات سريعة فى درجة الحرارة؟

أ نعم، لأن درجة حرارة جسمها ثابتة
ب نعم، لأنها تستطيع التأقلم مع أى بيئة
جـ لا، لأن درجة حرارة جسمها تتأثر بالبيئة المحيطة
د لا، لأنها تفضل الماء الدافئ فقط

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تتميز المياه بحرارة نوعية مرتفعة مقارنة بالمواد الأخرى.

2 الشعاب المرجانية حساسة جدًا لتغير درجات الحرارة.

3 تسخن اليابسة أسرع من الماء عند تعرضهما لنفس كمية الحرارة.

4 المواد المختلفة تحتاج إلى كميات مختلفة من الحرارة لرفع درجة حرارتها بنفس المقدار.

5 يطفو الجليد فوق سطح الماء.

6 تؤثر درجة ملوحة الماء على كثافته.

7 المياه العذبة الناتجة عن ذوبان الجبال الجليدية تبقى على سطح المحيط.

8 درجة حرارة الإنسان ثابتة حتى فى البيئات الباردة .

9 يعيش الأخطبوط والمحار والسلحفاة المائية فى مياه المحيط.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 كمية الطاقة المنتقلة بين الأجسام عند وجود فرق فى درجات الحرارة

2 متوسط طاقة الحركة لجزيئات أى جسم أو نظام

3 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 كجم من المادة درجة مئوية واحدة

4 درجة الحرارة التى تتوقف عندها حركة الجزيئات تمامًا

5 المجموع الكلى لطاقة الوضع وطاقة الحركة للجزيئات داخل النظام.

6 الظاهرة التى يتحرك فيها الهواء الساخن إلى أعلى ليحل محله هواء بارد من البحر.

7 كائنات بحرية تعتمد درجة حرارة جسمها على درجة حرارة البيئة المحيطة بها.

8 الطاقة التى تنطلق من المادة أثناء تحولها من الحالة الغازية (البخار) إلى الحالة السائلة دون تغير درجة الحرارة.

9 كتلة وحدة الحجوم من المادة عند درجة حرارة معينة.

10 النسبة بين كثافة مادة معينة وكثافة الماء النقى عند نفس درجة الحرارة.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 زيادة ملوحة المياه فى المحيطات.

2 تجمُّد سطح البحيرات والمحيطات فى المناطق القطبية.

3 زيادة الضغط فى أعماق المحيطات.

4 إدخال مياه الأنهار العذبة إلى المحيطات.

5 تغير درجة حرارة الماء فى بيئة بحرية مغلقة.

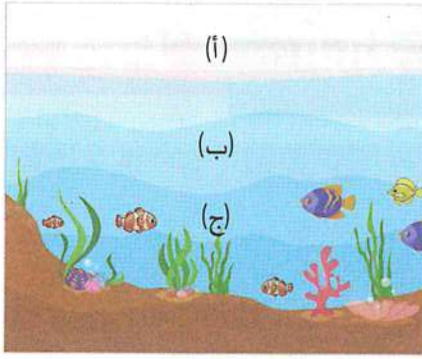
6 ارتفاع درجة حرارة اليابسة أسرع من الماء.

7 تسخين مادة لها حرارة نوعية مرتفعة.

(د) اذكر أهمية كل من:

1 الهيدروميتر.

2 المحيطات بالنسبة لدرجة حرارة الأرض.



(هـ) أسئلة متنوعة:

1 **الشكل المقابل يوضح بحيرة متجمدة فى المناطق القطبية:**

أ أى المناطق تكون عندها درجة حرارة الماء $0\ ^\circ C$؟

ب أى المناطق تكون عندها كثافة الماء أكبر؟

جـ لماذا يكون الماء عند قاع البحيرة فى الحالة السائلة؟

د ما سبب تجمد الماء عند السطح بدلًا من القاع؟

2 **إذا وضع الهيدروميتر فى ماء كثافته $1\ g/cm^3$ ثم نقل إلى ماء كثافته $0.9\ g/cm^3$**

فماذا يحدث لمقدار الجزء المغمور من الجهاز؟

3 **كمية من الماء النقى كتلتها $1\ kg$، ودرجة حرارتها $0\ ^\circ C$.**

ماذا يحدث لكثافتها فى كل من الحالات الآتية...؟

(أولًا): إضافة $1\ kg$ من الماء النقى درجة حرارته $0\ ^\circ C$ إليها.

(ثانيًا): إذابة $34\ g$ من ملح الطعام فى الماء.

4 **احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة $0.9\ kg$ من النحاس بمقدار $70\ ^\circ C$ علمًا بأن الحرارة النوعية للنحاس تساوى $390\ J/kg.k$.**

5 **عند إكساب نفس كمية الحرارة لأربع عينات متساوية الكتلة و لكن من مواد مختلفة، لوحظ التالى:**

- ارتفاع درجة حرارة عينة المادة W بمقدار $20\ ^\circ C$
- ارتفاع درجة حرارة عينة المادة X بمقدار $40\ ^\circ C$
- ارتفاع درجة حرارة عينة المادة Y بمقدار $60\ K$
- ارتفاع درجة حرارة عينة المادة Z بمقدار $80\ K$

أى المواد لها أكبر حرارة نوعية؟ فسر إجابتك.

تطبيق الأضواء


إجابات ٪100 : راجع إجاباتك من خلال
تنزيل وطباعة نسختك من الإجابات الكاملة
لكتاب الأضواء من داخل التطبيق.
نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

الدرس الرابع | المحاليل المائية وخواصها



يتضمن هذا الدرس

انخفاض الضغط البخارى	ارتفاع درجة الغليان	انخفاض درجة التجمد	الأسموزية والضغط الأسموزى

الماء له العديد من الخواص الفريدة التى تدعم الحياة وتساعد على تنظيم درجة حرارة اليابس، ومن هذه الخواص :

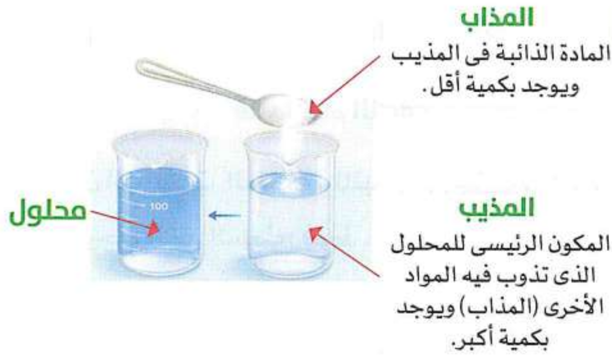
- قطبية الماء. - ارتفاع درجة الغليان - ارتفاع الحرارة النوعية
- قدرته العالية على إذابة المركبات القطبية والأيونية.

الماء فى المسطحات المائية ليس نقيًا، بل هو مخلوط مع عدة مواد ذائبة أو عالقة فيه تؤثر بشكل مباشر على خواص الماء، وهذا يؤثر على تنوع الكائنات الحية.

عندما تتجانس المواد الذائبة مع الماء (أى لا يمكن رؤية جزيئات المذاب فى الماء) يعرف ذلك الخليط بالمحلول.

المحلول : خليط متجانس يتكون من مذيب ومذاب.

- فى البيئات المائية يكون عادة الماء هو المذيب، بينما المواد الكيميائية مثل الأملاح أو غيرها هى المذاب.



الخواص الجمعية للمحاليل

- يمكن تحديد سلوك المحاليل بخواصها الجمعية التى تعتمد على عدد جسيمات المذاب وليس على نوعه.

الخواص الجمعية للمحاليل: خواص تعتمد على عدد جزيئات أو أيونات المذاب غير المتطاير وليس على نوعه.

من أمثلة الخواص الجمعية للمحاليل

1- انخفاض الضغط البخارى.
2- ارتفاع درجة الغليان.
3- انخفاض درجة التجمد.
4- الأسموزية والضغط الأسموزى.

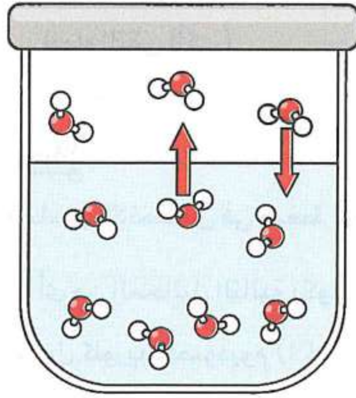
1 انخفاض الضغط البخارى

- عند وضع سائل فى دورق مغلق (نظام مغلق) فى درجة حرارة معينة:

1- يبدأ تحرر (تبخر) بعض جزيئات السائل من سطحه مكونًا بخارًا فوق سطحه.

2- فى الوقت نفسه يتكثف جزء من هذا البخار ليعود إلى السائل.

- عندما يكون معدل تبخر السائل مساويًا لمعدل تكثف البخار بحيث يؤدى ذلك إلى ثبات كمية كل من السائل والبخار، عندها يكون السائل وبخاره فى حالة اتزان ديناميكى.



الاتزان الديناميكى : حالة يصل إليها السائل فى إناء مغلق عندما يتساوى معدل التبخر مع معدل التكثف عند درجة حرارة معينة.

- ويشكل البخار المتكون فوق سطح السائل من عملية التبخر ضغطًا على سطح السائل يعرف بالضغط البخارى للسائل.

الضغط البخارى للسائل: الضغط الذى يحدثه بخار السائل عند الاتزان الديناميكى على سطح السائل فى إناء مغلق عند درجة حرارة معينة.

- لكى تتبخر جزيئات السائل يجب أن تتغلب على قوة التجاذب بينها أو قوى التجاذب بينها وبين جزيئات المادة المذابة فيها.

التمييز بين الضغط البخارى للماء النقى (المذيب) والضغط البخارى للمحلول:

فى الماء النقى	فى المحلول
تكون الجزيئات المعرضة للتبخر هى جزيئات الماء الموجودة عند السطح فقط . وتكون القوى التى يجب التغلب عليها هى: قوى التجاذب بين جزيئات الماء (المذيب النقى) وبعضها الناتجة عن الروابط الهيدروجينية.	تحتل بعض جزيئات أو أيونات المذاب جزءًا من سطح السائل وترتبط بجزيئات المذيب، وهو ما يقلل من عدد جزيئات المذيب المعرضة للتبخر عند سطح السائل. وتكون القوى التى يجب التغلب عليها هى: 1- قوى التجاذب بين جزيئات الماء الناتجة عن الروابط الهيدروجينية. 2- قوى التجاذب القوية بين جزيئات المذيب (الماء) وجزيئات أو أيونات المذاب.

◄ وحيث إن :

الضغط البخارى للماء النقى (أكبر)	قوى التجاذب فى المحلول أقوى من قوى التجاذب فى الماء النقى فهذا يتطلب طاقة أكبر للتغلب على قوى التجاذب القوية بين جزيئات المحلول وتحرير جزيئات الماء؛ لذلك يقل عدد جزيئات الماء القابلة للتبخر، ويقل الضغط البخارى للمحلول عن الضغط البخارى للماء النقى.	الضغط البخارى للمحلول (أقل)

ملحوظة

يتناسب الانخفاض فى ضغط بخار السائل للمحلول تناسبًا طرديًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب فى المحلول.

مثال: أى من المحاليل التالية يكون الضغط البخارى له أقل...؟

1- محلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) 2- محلول كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$)

• **فكرة الحل**

نحسب عدد الأيونات الموجودة فى كل محلول، والمحلول الذى يحتوى على عدد أيونات أكثر يكون الضغط البخارى له أقل.

1- كلوريد الصوديوم $NaCl$ يذوب فى الماء ويعطى أيون صوديوم (Na^+) وأيون كلوريد (Cl^-)، وبمجموعها يكون عدد الأيونات المذابة فى المحلول 2 من الأيونات.

2- كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ يذوب فى الماء ويعطى أيون ألومنيوم (Al^{+3}) و 3 أيونات كلوريد (Cl^-)، وبمجموعها يكون عدد الأيونات المذابة فى المحلول 4 أيونات.

∵ عدد أيونات كلوريد الألومنيوم المذابة فى المحلول أكبر من عدد أيونات كلوريد الصوديوم المذابة فى المحلول.

∴ الضغط البخارى لمحلول كلوريد الألومنيوم أقل من الضغط البخارى لمحلول كلوريد الصوديوم.

2 ارتفاع درجة الغليان:

- مع ارتفاع درجة حرارة السائل يزداد ضغطه البخارى حتى يتساوى مع الضغط الجوى عند سطح السائل **(عند هذه الدرجة يبدأ السائل فى الغليان)** .

درجة الغليان: درجة الحرارة التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الجوى عند سطح السائل.

ملحوظة

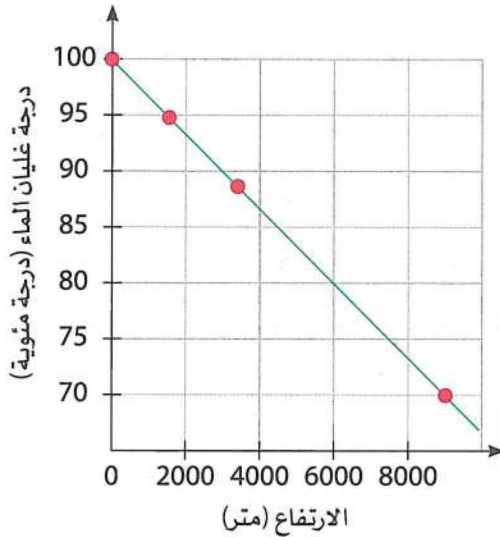
- يمكن الاستدلال على درجة نقاء السوائل من درجة غليانها، حيث إن درجة غليان السائل النقى تحت الضغط الجوى المعتاد ثابتة.

درجة غليان الماء النقى

- يغلى الماء النقى عند درجة حرارة $100\,^{\circ}C$ فى ظروف الضغط الجوى المعتاد (عند مستوى سطح البحر) .
- تتناسب درجة غليان الماء تناسبًا طرديًا مع الضغط الواقع على سطحه.

مثال:

- عند زيادة الضغط الخارجى تزداد درجة غليان الماء كما يحدث فى القدر الكاتم (حلة الضغط).
- عند انخفاض الضغط الجوى بالارتفاع لأعلى فوق مستوى سطح البحر تقل درجة غليان الماء كما هو موضح بالعلاقة البيانية المقابلة.



درجة غليان المحلول

- تكون درجة غليان المحلول أعلى دائمًا من درجة غليان الماء النقى (المذيب النقى)، ويفسر ذلك كالآتى:

عند إذابة مادة غير متطايرة (مذاب) فى الماء لتكوين محلول يؤدى ذلك إلى

▼

انخفاض الضغط البخارى للمحلول عن الضغط البخارى للماء النقى **وتكون قوة التجاذب بين جزيئات أو أيونات المذاب والمذيب كبيرة.**

▼

ونتيجة لذلك تزداد الطاقة اللازمة لتبخير السائل وترتفع درجة غليان المحلول.

ملحوظة

1- يتناسب الارتفاع فى درجة الغليان للمحلول تناسبًا طرديًا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب فى المحلول.

2- تتناسب درجة غليان المحلول تناسبًا عكسيًا مع الضغط البخارى له.

مثال: أى من المحاليل التالية يكون أعلى فى درجة الغليان...؟

1- محلول كلوريد الصوديوم ($NaCl$) 2- محلول كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$)

• فكرة الحل

نحسب عدد الأيونات الموجودة فى كل محلول، والمحلول الذى يحتوى على عدد أيونات أكثر يكون الضغط البخارى له أقل.

1- كلوريد الصوديوم $NaCl$ يذوب فى الماء ويعطى أيون صوديوم (Na^+) وأيون كلوريد (Cl^-)، وبمجموعها يكون عدد الأيونات المذابة فى المحلول 2 من الأيونات.

2- كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ يذوب فى الماء ويعطى أيون ألومنيوم (Al^{+3}) و 3 أيونات كلوريد (Cl^-)، وبمجموعها يكون عدد الأيونات المذابة فى المحلول 4 أيونات.

∵ عدد أيونات محلول كلوريد الألومنيوم أكبر من عدد أيونات محلول كلوريد الصوديوم الذائبة فى الماء.

∴ درجة غليان محلول كلوريد الألومنيوم أكبر من درجة غليان محلول كلوريد الصوديوم.

س سؤال

(أ) اختر الإجابة الصحيحة:

1 إذا كان لدينا كوبان من الماء متساويان فى الحجم ، عند $20\,^\circ C$ ، يحتوى أحدهما على ماء نقى والكوب الآخر على ماء مالح، فإن كمية الحرارة اللازمة لغليان كل منهما ....

أ متساوية. ب أكبر فى حالة الماء النقى

جـ أكبر فى حالة الماء المالح د لا يمكن تحديد إجابة.

2 يحدث غليان الماء النقى عند درجة حرارة أقل من $100\,^\circ C$ عن طريق ....

أ إضافة الملح إليه. ب زيادة الضغط عليه.

جـ إجراء الغليان فى منطقة مرتفعة. د زيادة مساحة السطح.

(ب) رتب المحاليل الآتية تنازليًا حسب الضغط البخارى لها:

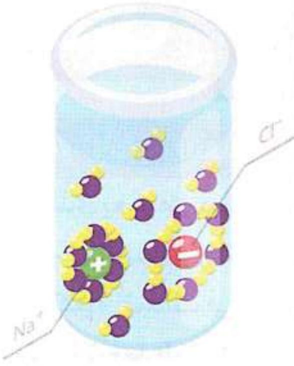
1 محلول كلوريد الماغنيسيوم $MgCl_2$

2 محلول كلوريد الحديد $FeCl_3$

3 محلول نترات الصوديوم $NaNO_3$

....

....



3 انخفاض درجة تجمد الماء (درجة انصهار الجليد):

- يعرف تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بعملية التجمد والتى يبدأ حدوثها عند درجة حرارة تعرف بدرجة التجمد.
- يتجمد الماء النقى عند $0\ ^{\circ}C$ تحت الضغط الجوى المعتاد.
- عند إضافة مادة مذابة إلى الماء النقى فإن درجة تجمد المحلول المائى الناتج تقل **علل**

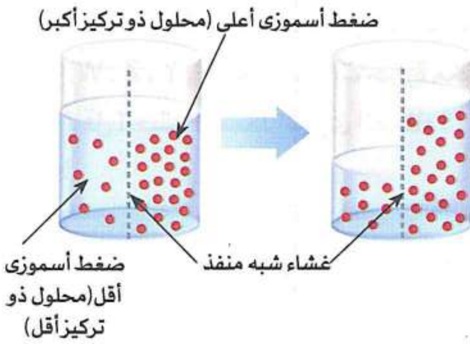
- لوجود قوى تجاذب بين جزيئات الماء وجزيئات أو أيونات المذاب والتى تعوق ارتباط جزيئات الماء ببعضها فى شكل بللورات الثلج.


رش الملح على الطرق الجليدية

علل ترش كميات من الملح على الطرق فى المناطق الباردة التى تصل درجة حرارتها إلى $0\ ^{\circ}C$ بعد سقوط الأمطار؟

- لمنع تجمد مياه الأمطار على الطرق، وهذا يساعد فى منع انزلاق السيارات وتقليل الحوادث.

4 الأسموزية والضغط الأسموزى:



- عند وجود غشاء شبه منفذ بين محلولين مختلفين فى تركيز المواد المذابة، فإن المذيب (الماء) ينتقل من المحلول الأقل تركيزًا (ذى الضغط الأسموزى المنخفض) إلى المحلول الأعلى تركيزًا (ذى الضغط الأسموزى المرتفع).

الضغط الأسموزى: الضغط الناشئ فى المحلول لاختلاف تركيز المادة المذابة بين أجزائه.

الأسموزية: ظاهرة انتقال الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز خلال غشاء شبه منفذ يفصل بين محلولين.

معلومة إثرائية:

- بإضافة المواد المذابة فى المحلول يمتلك المحلول ذو التركيز الأعلى ضغطًا أسموزيًا كبيرًا يمنع تدفق المذيب منه. (كلما زاد تركيز المحلول زادت قوة سحب المحلول للماء).

س سؤال

علل لما يأتى:

1 تقل درجة تجمد الماء عند إضافة ملح الطعام إليه.

....

2 يقل ضغط بخار سائل بزيادة تركيز المواد المذابة فيه.

....

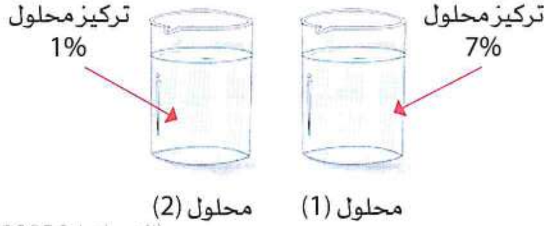
تدرَّب المحاليل المائية وخواصها

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 ما الذى يعبر عن مصطلح (تركيز المحلول)؟

أ حجم المحلول الكلى
ب نوع المذاب والمذيب
جـ كمية المذاب فى حجم معين من المذيب
د درجة حرارة المحلول

2 يقل الضغط البخارى لجزيئات المحلول (1) مقارنة بالمحلول (2) بسبب ....



أ زيادة قوى التجاذب بين جزيئات الماء فقط.
ب نقص قوى التجاذب بين جزيئات الماء.
جـ زيادة قوى التجاذب بين جزيئات الماء والمذاب.
د نقص قوى التجاذب بين جزيئات الماء والمذاب.

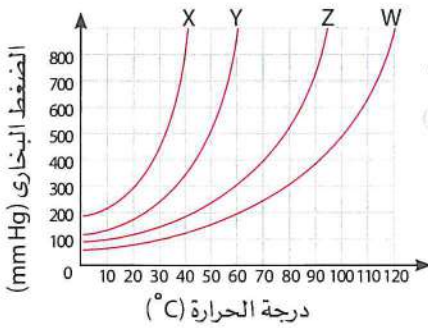
3 تتوقف الخصائص الجمعية للمحاليل على .... (الإسماعيلية 2025)

أ نوع المذاب فقط
ب نوع المذيب وجزيئاته
جـ حجم جزيئات المذاب
د عدد جسيمات المذاب

4 أى من العوامل التالية لا يؤثر على مقدار الانخفاض فى الضغط البخارى للمحلول؟ (الإسماعيلية 2025)

أ درجة الحرارة
ب نوع المذاب
جـ تركيز المذاب
د حجم المحلول

5 الشكل البيانى المقابل: يُعبر عن العلاقة بين الضغط البخارى لأربعة سوائل نقية (X , Y , Z , W) عند درجات حرارة مختلفة. أى السوائل تكون درجة غليانه هى الأقل تحت الضغط الجوى المعتاد؟ (البحيرة 2025)

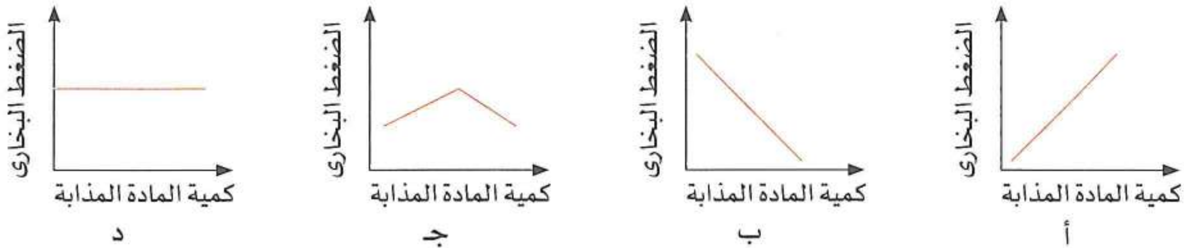


أ X
ب Y
جـ Z
د W

6 يختلف المحلول عن المذيب النقى فى .... (الإسماعيلية 2025)

أ انخفاض الضغط البخارى
ب انخفاض درجة الغليان
جـ انعدام الضغط الأسموزى
د ارتفاع درجة التجمد

7 أى من الأشكال التالية يمثل العلاقة بين الضغط البخارى للمحلول وكمية المادة المذابة؟ (قنا 2025)



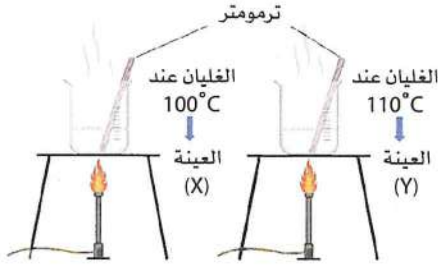
8 يبدأ السائل فى الغليان عندما يكون ضغطه البخارى .... (أسوان 2025)

أ أقل من الضغط الواقع عليه
ب أكبر من الضغط الواقع عليه
جـ مساويًا للضغط الواقع عليه
د ضعف الضغط الواقع عليه

9 كل مما يلى من تأثيرات إضافة مذاب إلى الماء النقى <u>ماعدا</u> .... (سوهاج 2025)

أ زيادة الكثافة
ب انخفاض الضغط البخارى
جـ ارتفاع درجة الغليان
د ارتفاع درجة التجمد

10 بعد دراستك للشكل المقابل: أى مما يلى يصف العينتين (X) و (Y)؟ (قنا 2025)



أ العينتان (X) و (Y) تمثلان محلولًا ملحيًا

ب العينتان (X) و (Y) تمثلان ماء نقيًا

جـ العينة (X) تمثل ماء نقيًا و (Y) تمثل محلولًا ملحيًا

د العينة (Y) تمثل ماء نقيًا و (X) تمثل محلولًا ملحيًا

11 إذا كانت درجة غليان سائل نقى هى X °C وتم إضافة كمية من ملح الطعام لهذا السائل فأصبحت درجة غليانه 25 °C، فإن النسبة $\frac{X}{25}$ .... (قنا 2025)

أ تساوى صفرًا　　ب أقل من الواحد الصحيح

جـ تساوى واحدًا صحيحًا　　د أكبر من الواحد الصحيح

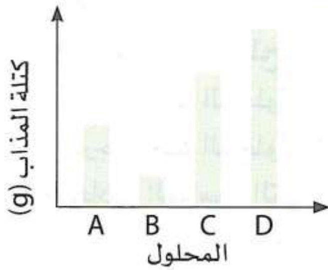
12 المحلول المائى الذى يحتوى على عدد أكبر من جزيئات المذاب هو .... (القاهرة 2025)

المحلول	Z	Y	X	W
درجة الغليان	102°C	101°C	103°C	100°C
	أ	ب	جـ	د

13 إذا كانت درجة غليان محلول ما على قمة جبل 108 °C ، فإن درجة غليانه على سطح الأرض تكون .... (أسوان 2025)

أ 106°C　　ب 104°C　　جـ 108°C　　د 110°C

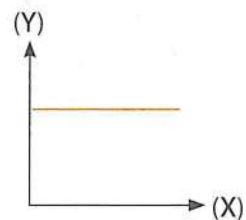
14 يوضح الرسم البيانى المقابل: كتلًا مختلفة لمادة كلوريد البوتاسيوم (KCl) مذابة فى كميات متساوية من الماء. أى المحاليل التالية هو الأعلى فى درجة التجمد؟



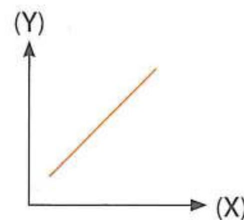
أ A　　ب B

جـ C　　د D

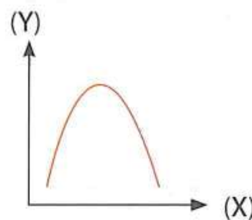
15 أى الأشكال البيانية التالية يمثل العلاقة الصحيحة بين قيمة الضغط الجوى (X) والطاقة اللازمة لتحرر جزيئات الماء عند تبخيره (Y)؟



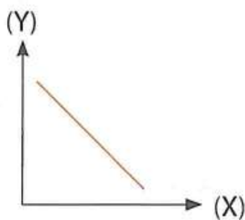
أ



ب



جـ



د

16 يغلى الماء عند درجة K ....

أ 0　　ب 273　　جـ 373　　د 458

17 قام أحد الطلاب بإجراء تجربة على ماء بركة ملوثة، يمكن أن تكون درجة غليان هذا الماء °C ....

أ 60　　ب 90　　جـ 100　　د 107

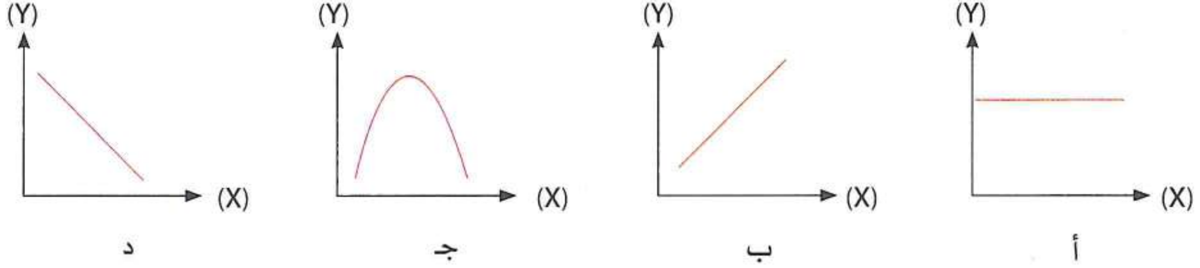
18 الماء المالح له درجة غليان .... درجة غليان الماء النقى عند نفس الضغط الجوى.

أ أعلى من　　ب أقل من　　جـ تساوى　　د نصف

19 درجة غليان الماء على قمة جبل .... درجة غليان الماء عند سفحه.

أ أقل من　　ب أكبر من　　جـ تساوى　　د لا يمكن تحديد الإجابة

20 العلاقة الصحيحة بين الارتفاع (X) ودرجة الغليان (Y) هى ....



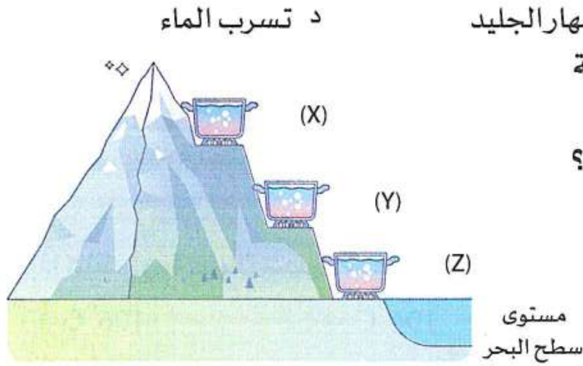
21 يتجمد الماء النقى فى الضغط الجوى المعتاد عند درجة K ....

أ صفر　　ب 20　　جـ 273　　د 373

22 أى العمليات التالية يفقد فيها بخار الماء طاقة حرارية إلى الوسط المحيط مباشرة؟

أ تجمد الماء　　ب تكثف بخار الماء　　جـ انصهار الجليد　　د تسرب الماء

23 فى الشكل المقابل ، يوجد عدة أوانى طهى على ارتفاعات مختلفة تحتوى على كمية متساوية من الماء، أى الخيارات التالية «من اليمين لليسار» يرتب درجة غليان الأوانى الثلاثة تصاعديًا؟



أ Z ، Y ، X

ب Z ، X ، Y

جـ X ، Y ، Z

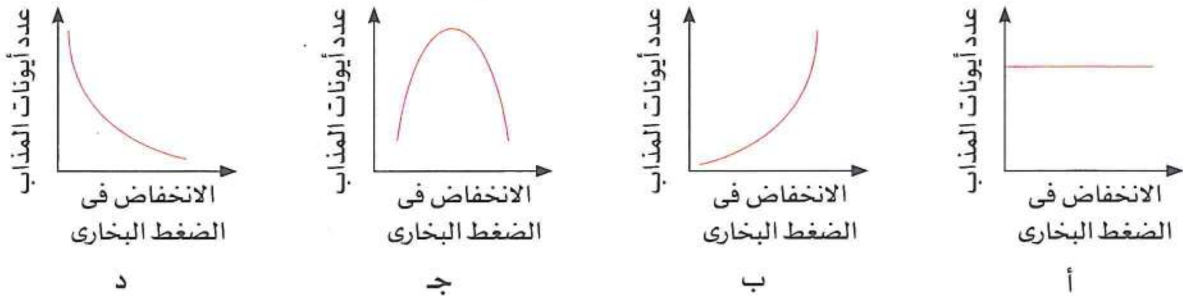
د Y ، Z ، X

24 تُترك كميات من الملح على الطرق فى المناطق الباردة حتى تصبح .... (أسيوط 2025)

أ درجة تجمد المحلول = درجة تجمد الماء　　ب درجة غليان المحلول أكبر من درجة غليان الماء

جـ درجة تجمد المحلول أكبر من درجة تجمد الماء　　د درجة تجمد المحلول أقل من درجة تجمد الماء

25 ما العلاقة المناسبة التى تعبر عن الانخفاض فى الضغط البخارى مع عدد أيونات المذاب؟



26 أى من المحاليل التالية يؤدى إلى انخفاض أكبر فى درجة التجمد؟

أ كلوريد الصوديوم (NaCl)　　ب كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$)

جـ كبريتات الماغنيسيوم ($MgSO_4$)　　د الماء النقى

27 عند إضافة كمية من الماء المقطر إلى محلول ملحى، فإن درجة غليانه ....

أ ترتفع　　ب تنخفض　　جـ تبقى كما هى　　د تتغير بشكل عشوائى

28 يتم استخدام أوانى الضغط الموضحة فى الشكل لطهى الطعام لأنها تساعد على ....



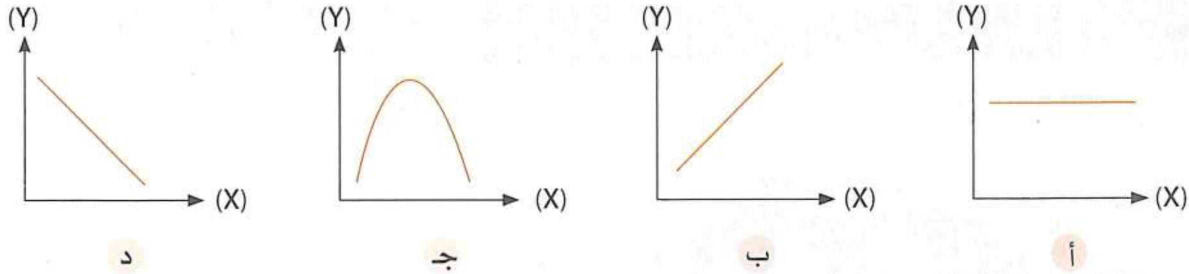
أ زيادة الروابط الهيدروجينية للماء.

ب زيادة الضغط البخارى للماء وبالتالى تزيد درجة الغليان.

جـ نقص الضغط البخارى للماء وبالتالى تقل درجة الغليان.

د لا توجد إجابة صحيحة مما سبق.

29 أى الأشكال الآتية يمثل العلاقة بين تركيز المذاب فى المحلول (X) والضغط الأسموزى للمحلول (Y)؟



2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 يقل ضغط بخار السائل عند إضافة مادة مذابة غير متطايرة فيه. (القاهرة 2025)

2 درجة غليان الماء المالح أعلى من درجة غليان الماء العذب.

3 ترش كميات من الملح على الطرق فى المناطق الباردة عند سقوط الأمطار. (الفيوم 2025)

4 درجة تجمد المحلول دائما أقل من درجة تجمد الماء النقى. (الأزهر 2025)

5 درجة غليان السائل النقى ثابتة.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 خليط متجانس يتكون من مذيب ومذاب.

2 خواص تعتمد على عدد جسيمات المذاب وليس على نوعه.

3 ضغط بخار السائل على سطح السائل فى حيز مغلق عند حدوث اتزان ديناميكى.

4 حالة تحدث عند تساوى معدل التبخر لسائل مع معدل التكثف لبخاره عند درجة حرارة معينة فى حيز مغلق.

5 درجة الحرارة التى يكون عندها ضغط بخار المادة فى حالتها السائلة مساويًا لضغط بخارها فى حالتها الصلبة.

6 الضغط الناشئ فى المحلول نتيجة اختلاف تركيز المادة المذابة بين أجزائه.

7 انتقال الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز خلال غشاء شبه منفذ يفصل بين محلولين.

(جـ) ماذا يحدث عند...؟

1 وجود غشاء شبه منفذ بين محلولين مختلفين فى التركيز بالنسبة لاتجاه انتقال الماء.

2 الارتفاع إلى جبل شاهق بالنسبة لدرجة غليان سائل.

3 تساوى الضغط البخارى للسائل النقى مع الضغط الجوى المؤثر على سطحه. (البحيرة 2025)

4 زيادة تركيز الأملاح الذائبة فى المحلول بالنسبة لدرجتى الغليان والتجمد.

(د) أسئلة متنوعة:

1 قارن بين: الماء النقى و المحلول الملحى من حيث: (الضغط البخارى - درجة الغليان - درجة التجمد)

الضغط البخارى	درجة الغليان	درجة التجمد
....	....	....
....	....	....

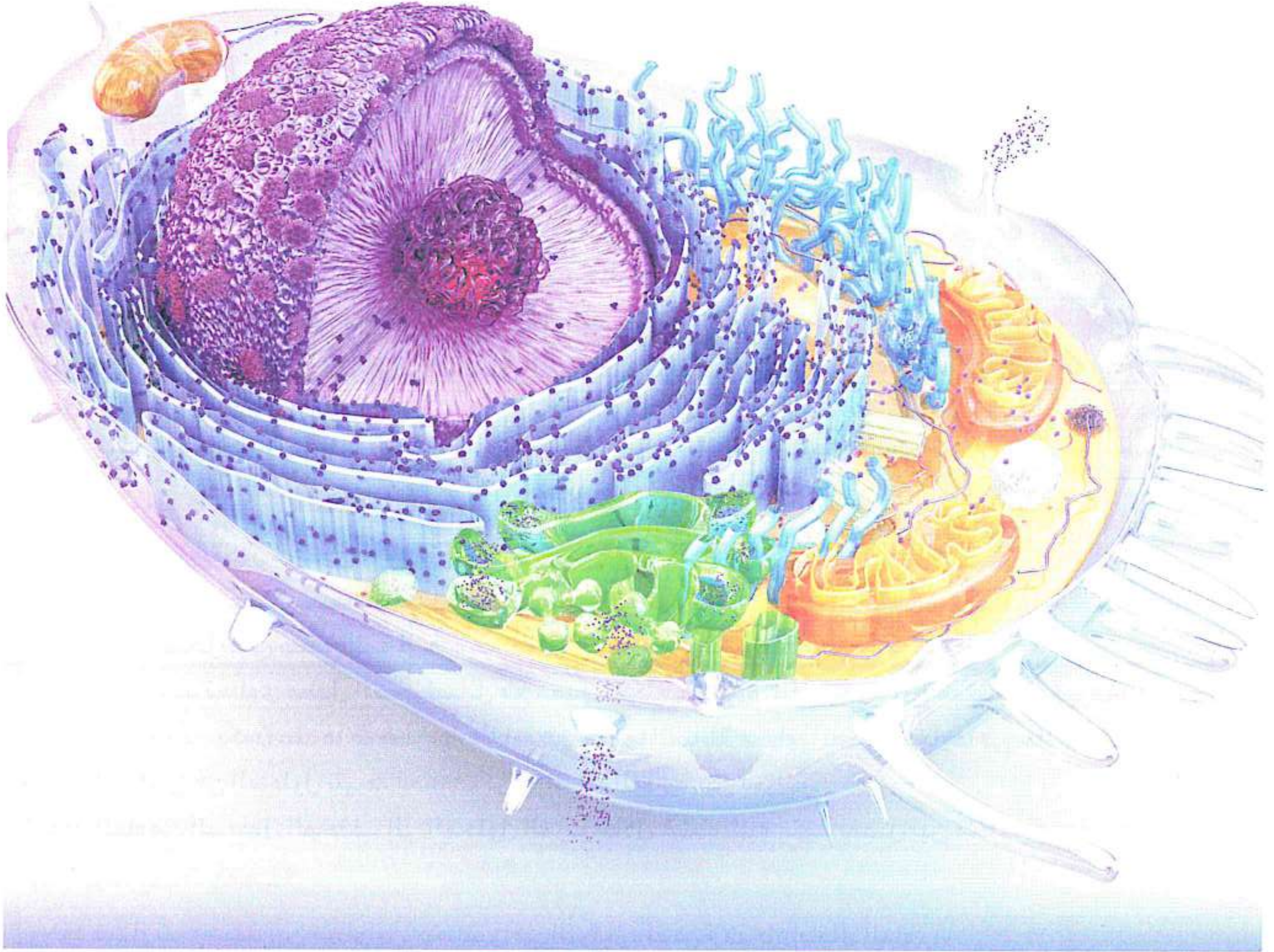
2 رتب المحاليل الآتية تصاعديًا حسب الضغط البخارى، مع ذكر السبب:

أ محلول نترات البوتاسيوم KNO_3

ب محلول فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$

جـ محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$

الأهمية البيولوجية للماء



يتضمن هذا الدرس

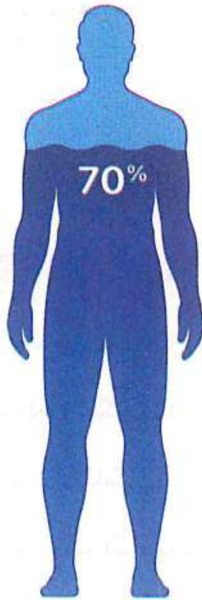
وجود الماء فى الكائنات الحية	الماء فى الخلية الحية	تركيب الخلية فى حقيقات النواة	أهمية الماء للكائن الحى	الماء والتمثيل الغذائى

يعد الماء سر الحياة فهو يمتلك خواص فريدة تجعله عنصرًا لا غنى عنه لاستمرار الحياة، وتعتمد العمليات الحيوية فى جميع خلايا الكائنات الحية على هذه الخواص.

تتكون خلايا الكائنات الحية من نوعين من الجزيئات:

1- جزيئات عضوية: مثل الكربوهيدرات، والبروتينات، والليبيدات.

2- جزيئات غير عضوية: مثل الماء والأملاح المعدنية.



% 23 خارج الخلايا

% 47 داخل الخلايا

وجود الماء فى الكائنات الحية

- الماء هو المادة الكيميائية الأكثر توافرًا فى أجسام الكائنات الحية.
- يدخل الماء تقريبًا فى جميع التفاعلات الكيميائية التى تتم فى العمليات الحيوية.
- يمثل الماء حوالى 70 % من كتلة جسم الكائن الحى عند معظم الثدييات كما يلى:

- تقريبًا 47 % من هذه النسبة داخل الخلايا.
- تقريبًا 23 % من هذه النسبة خارج الخلايا فى صورة بلازما الدم أو سوائل الجسم الأخرى.

الماء فى الخلية الحية

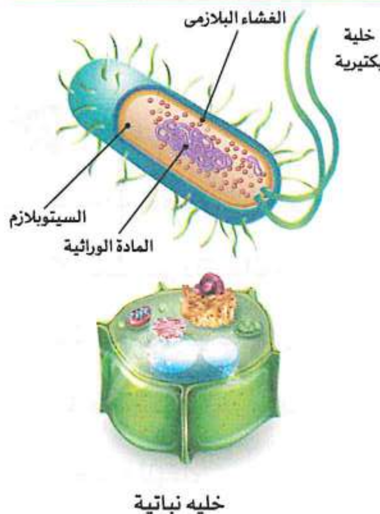
- عند تفكيك جسم الكائن الحى إلى المستوى الخلوى، سنجد أن الخلية هى أصغر مكون مستقل. ويمكن للخلية أن تتكاثر بشكل مستقل، ولذلك تعتبر وحدة بناء الحياة.

الخلية: الوحدة الأساسية للحياة القادرة على القيام بجميع الأنشطة الحيوية.
أو الوحدة التركيبية والوظيفية لجميع الكائنات الحية.

- معظم الخلايا الحية توجد بها نواة تحتوى على المادة الوراثية، وبالتالى تصنف الكائنات الحية إلى:

	1- بدائيات النواة	2- حقيقيات النواة
	كائنات حية تكون المادة الوراثية فى خلاياها غير محاطة بغشاء نووى.	كائنات حية تكون المادة الوراثية فى خلاياها محاطة بغشاء نووى.
أمثلة	البكتيريا.	الحيوان – النبات – الفطريات.

البكتيريا: كائنات وحيدة الخلية لها جدار خلوى يحتوى على مادة تسمى ببتيدوجليكان تمنحها الشكل والصلابة.



خليه نباتية

تحتوى خلايا حقيقيات النواة على:

- نواة محاطة بغشاء.
- عضيات متخصصة، كالميتوكوندريا والبلاستيدات.

تصنف حقيقيات النواة إلى أربع ممالك، كالتالى:



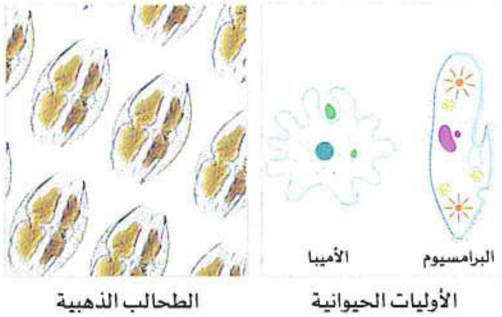
أ الطلائعيات

غالبيتها كائنات وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا بسيطة.

غالبًا ما تكون مائية، وتقسم إلى:

1- كائنات ذاتية التغذية، مثل: الطحالب الذهبية.

2- كائنات غيرذاتية التغذية، مثل: الأوليات الحيوانية.



الأوليات الحيوانية الطحالب الذهبية

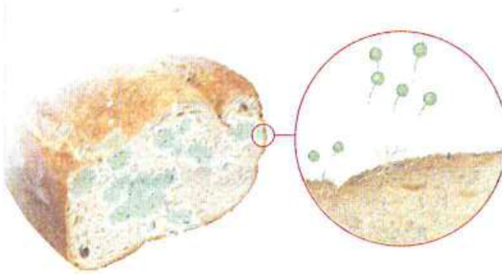
ب الفطريات

كائنات غالبيتها متعددة الخلايا (باستثناء الخميرة).

كائنات غيرذاتية التغذية.

لها جدران خلوية مصنوعة من مادة الكيتين.

مثل: فطرالخميرة – فطرعفن الخبز.



فطرعفن الخبز

جـ النباتات

كائنات متعددة الخلايا.

كائنات ذاتية التغذية، تقوم بعملية البناء الضوئى لإنتاج الغذاء.

لها جدران خلوية من السيليلوز.



نبات نام

د الحيوانات

كائنات متعددة الخلايا.

كائنات غيرذاتية التغذية.

لا تحتوى خلاياها على جدران خلوية.

عادة ما تكون قادرة على الحركة، وتعتمد على أجهزة عضوية معقدة للبقاء.



تنقسم الحيوانات إلى:

1 اللافقاريات: كائنات تفتقر إلى وجود العمود الفقرى.

من أمثلة اللافقاريات:

1 - الإسفنجيات. **مثال:** الإسفنج.

2 - اللاسعات. **مثال:** قنديل البحر.

3 - الديدان. **مثال:** الديدان المفلطحة.

4 - المفصليات. **مثال:** الحشرات.

5 - الرخويات. **مثال:** المحار.

6 - الجلد شوكيات. **مثال:** نجم البحر.


نجم البحر


المحار

2 الفقاريات: كائنات لديها عمود فقرى.

من أمثلة الفقاريات:

1 - الأسماك. **مثال:** سمكة البلطى.

2 - البرمائيات. **مثال:** الضفادع.

3 - الزواحف. **مثال:** الثعابين.

4 - الطيور. **مثال:** الحمام.

5 - الثدييات. **مثال:** الإنسان.

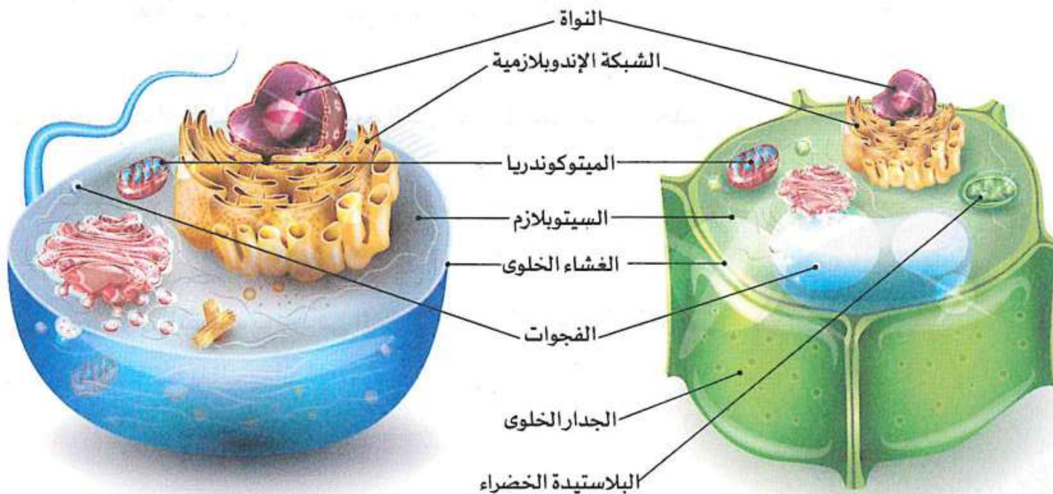

ثعبان


ضفدع

تركيب الخلية فى حقيقيات النواة

- تحتوى الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية على أجزاء صغيرة تسمى **العضيات**.

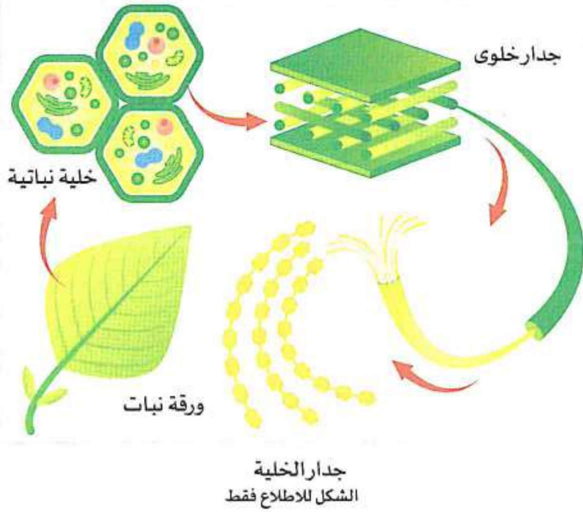
خلية نباتية | خلية حيوانية



- العضيات الموجودة داخل الخلايا تساعدها على البقاء حية، لأن كل عضى يؤدى **وظيفة محددة** فى عمليات الخلايا الحيوية.

تتكون الخلية الحية حقيقية النواة من:

1 جدار الخلية (Cell Wall)



جدار الخلية
الشكل للاطلاع فقط

الوصف:

جدار سميك يحيط بالخلايا النباتية والفطريات.

يتكون من مادة السيليلوز.

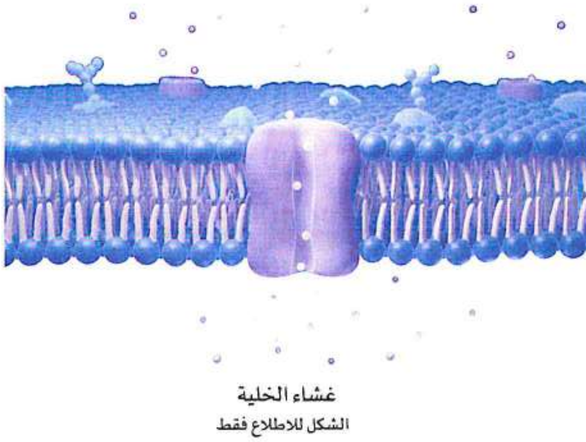
تتميز الجُدُر السليلوزية بأنها منفذة للماء والأملاح.

الوظيفة:

1- يحدد شكل الخلية ويدعمها ويغلف مكوناتها.

2- حماية الخلية من دخول الأجسام الغريبة.

2 غشاء الخلية أو الغشاء البلازمى (Cell membrane) (Plasma Membrane):


غشاء الخلية
الشكل للاطلاع فقط

الوصف:

غشاء رقيق شبه منفذ يحيط بالخلية، ويوجد فى جميع الكائنات الحية.

الوظيفة:

1- يفصل بين محتويات الخلية والوسط المحيط بها، وبالتالى يعمل على حماية محتوياتها الداخلية.

2- تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية .

3 السيتوبلازم (Cytoplasm)

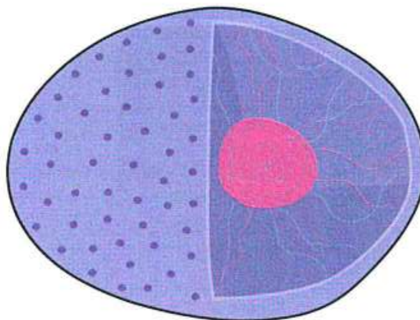
الوصف:

مادة هلامية يتكون معظمها من الماء تسبح فيه عضيات الخلية.

الوظيفة:

يحتوى على بعض المواد الكيميائية المهمة التى تحافظ على حياة الخلية.

4 النواة (Nucleus)


نواة الخلية
الشكل للاطلاع فقط

الوصف:

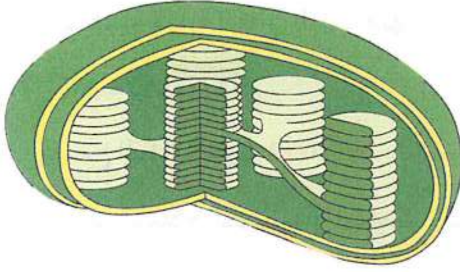
جسم كروى أو بيضاوى الشكل، توجد فى الخلايا النباتية والحيوانية، وغالبًا ما تكون مركزية فى الخلايا الحيوانية.

الوظيفة:

1- تحتوى على المادة الوراثية التى تحدد صفات الكائن الحى.

2- تتحكم فى أنشطة الخلية المختلفة، مثل: النمو والانقسام.

5 البلاستيدات الخضراء (Chloroplasts)



البلاستيدة الخضراء
الشكل للاطلاع فقط

الوصف:

- إحدى عضيات الخلية توجد فى الخلية النباتية فقط وتحتوى على مادة الكلوروفيل (chlorophyll).

الوظيفة:

- تتم فيها عملية البناء الضوئى اللازمة لتكوين الغذاء للنبات.

6 الفجوات العصارية (Vacuoles)



فجوة عصارية

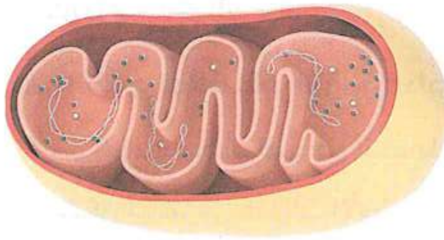
الوصف:

- توجد فى وسط الخلية النباتية تقريبًا وتكون كبيرة الحجم.
- توجد فى الخلايا الحيوانية بأعداد كبيرة وتكون صغيرة الحجم.

الوظيفة:

- تخزِّن الغذاء والماء والأملاح الزائدة.

7 الميتوكوندريا (Mitochondria)



الميتوكوندريا
الشكل للاطلاع فقط

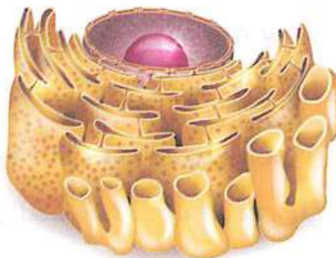
الوصف:

- إحدى عضيات الخلية، و توجد فى الخلايا الحيوانية والنباتية.

الوظيفة:

- يحدث بها عملية التنفس الخلوى وتمثل مركزًا لإنتاج الطاقة فى الخلية.

8 الشبكة الإندوبلازمية (Endoplasmic reticulum)



الشبكة الإندوبلازمية
الشكل للاطلاع فقط

الوصف:

- مجموعة من الأغشية توجد بالقرب من نواة الخلية.

الوظيفة:

- نقل المواد المختلفة من مكان إلى آخر داخل الخلية.

أهمية الماء للكائن الحى

للماء أهمية كبيرة للكائن الحى، منها:

1 الماء كمذيب عام

يسمح الماء بحدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية من خلال:

1- إذابة الأملاح المعدنية والعناصر الغذائية.

2- حمل الغازات مثل الأكسجين و ثانى أكسيد الكربون. لتسهيل نقلها داخل الكائن الحى.

3- التخلص من الفضلات إلى خارج جسم الكائن الحى.

2 الماء المكون الأساسى للسيتوبلازم

وجود الماء داخل الخلية يمكنها من:

1- الحفاظ على شكل الخلية وبنيتها.

2- خلق ضغط داخلى مقاوم للضغط الناتج من القوى الخارجية المحيطة بالخلية؛ مما يساهم فى نجاح العمليات الكيميائية الحيوية داخله، ويمكّن العضيات من العمل بشكل سليم.

3 الماء والمحافظة على درجة الحرارة الداخلية

يساعد الماء الكائنات الحية فى الحفاظ على درجة حرارتها الداخلية مستقرة على الرغم من التقلبات الخارجية **علل**

- لارتفاع حرارته النوعية.

4 الماء والحفاظ على التوازن الداخلى

يعد الماء عاملًا أساسيًّا فى الحفاظ على التوازن الداخلى ودعم الأنشطة الكيميائية المعقدة للحياة حيث يشارك بشكل مباشر فى عمليات الأيض (التمثيل الغذائى) والتى تتوقف عليها حياة الكائن الحى.

س سؤال

1 اختر الإجابة الصحيحة:

1- أى مما يلى يمكن تشبيهه بحجر البطارية المستخدم داخل الأجهزة الكهربية؟

أ الميتوكوندريا　　ب البلاستيدات الخضراء

جـ الشبكة الإندوبلازمية　　د السيتوبلازم

2- أى العضيات التالية تحتوى على المادة الوراثية للخلية ومسئولة عن انقسامها؟

أ النواة　　ب الفجوات　　جـ البلاستيدات الخضراء　　د الجدار الخلوى

2 اذكر اثنتين من النتائج المترتبة على وجود الماء داخل سيتوبلازم الخلايا.

....

3 بم تفسر: قدرة الماء فى الحفاظ على التوازن الداخلى؟

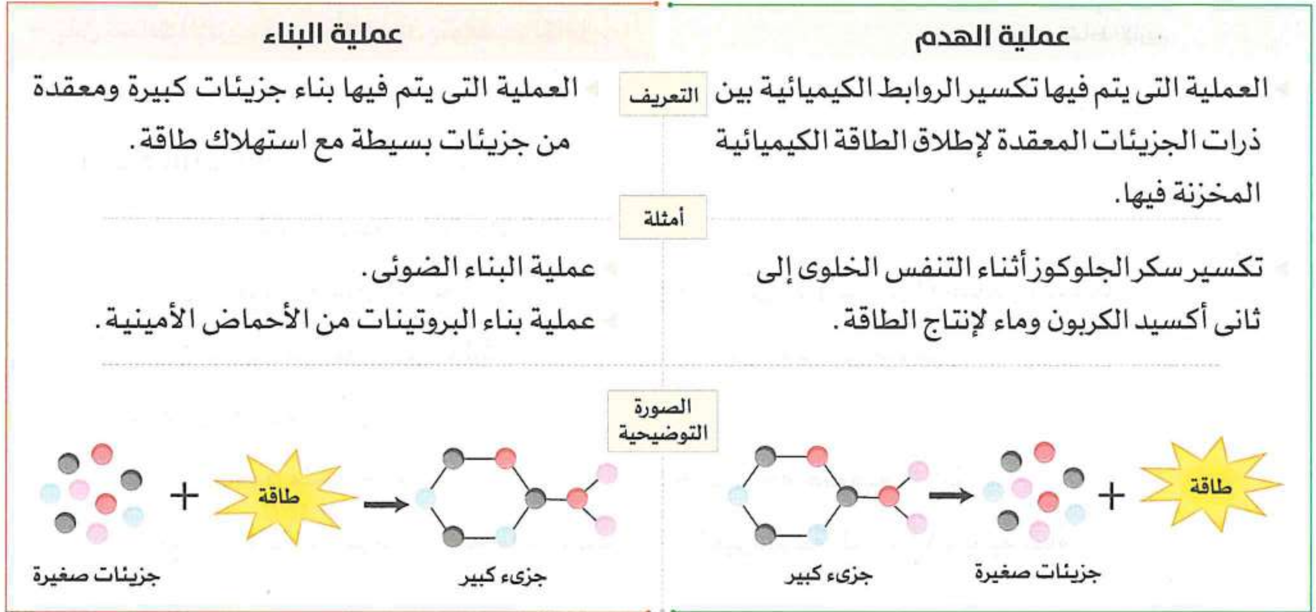
....

الماء والتمثيل الغذائى

تتوقف حياة الكائنات الحية على حدوث مجموعة من التفاعلات البيوكيميائية المستمرة التى تحدث داخل خلاياها، وتتم فى وجود الماء، ومن هذه التفاعلات عمليات الأيض (التمثيل الغذائى).

الأيض (التمثيل الغذائى): تفاعلات بيوكيميائية تحدث فى خلايا الكائن الحى للاستفادة من الغذاء المهضوم للحفاظ على الحياة.

يمكن تقسيم عمليات الأيض كما يلى:



	عملية الهدم	عملية البناء
التعريف	العملية التى يتم فيها تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات المعقدة لإطلاق الطاقة الكيميائية المخزنة فيها.	العملية التى يتم فيها بناء جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة مع استهلاك طاقة.
أمثلة	تكسير سكر الجلوكوز أثناء التنفس الخلوى إلى ثانى أكسيد الكربون وماء لإنتاج الطاقة.	عملية البناء الضوئى. عملية بناء البروتينات من الأحماض الأمينية.
الصورة التوضيحية	جزىء كبير ← جزيئات صغيرة + طاقة	جزيئات صغيرة + طاقة ← جزىء كبير

تحتاج عمليات الأيض إلى طاقة تنشيط عالية لبدء التفاعل.

طاقة التنشيط: الحد الأدنى من الطاقة اللازم لبدء التفاعل الكيميائى.

تعمل الإنزيمات على خفض هذه الطاقة إلى مستويات مناسبة لدرجة حرارة جسم الكائن الحى.

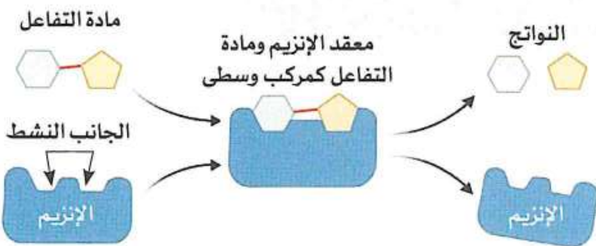
تسمى الإنزيمات بالعوامل المحفزة أو المنشطة.

الإنزيمات: مواد بروتينية متخصصة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية، عن طريق خفض طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل.

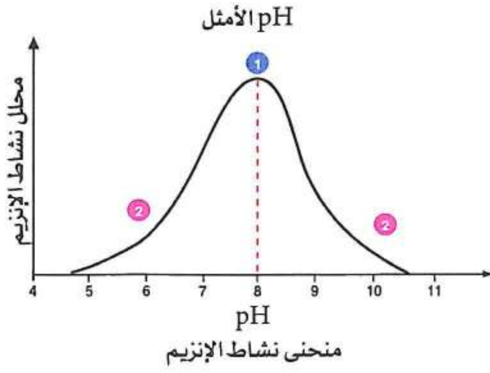
آلية عمل الأنزيمات

تعمل الإنزيمات من خلال آلية تُسمى «القفل والمفتاح»، والتى تحدث كالتالى:

- يرتبط الموقع النشط للإنزيم تحديدًا بالمادة التى يؤثر عليها الإنزيم (مادة التفاعل).
- يُساعد ذلك على تحويل مادة التفاعل إلى نواتج التفاعل بكفاءة أكبر.
- بعد التفاعل، يبقى الإنزيم دون تغيير، جاهزًا لتحفيز تفاعل آخر من نفس النوع.



فاعلية الإنزيمات



منحنى نشاط الإنزيم

كل إنزيم يحتاج إلى :

1- درجة حرارة مناسبة .

2- درجة حموضة مثالية (رقم هيدروجينى pH).

- يعمل عندهما الإنزيم بأقصى فاعلية .

عند حدوث تغير بالزيادة أو النقصان فى درجات الحرارة والحموضة المثالية :

- يقل نشاط الإنزيم تدريجيًا إلى أن يتوقف بالكامل .

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى مما يلى يُعد مثالًا على عملية البناء فى الأيض ؟

أ تحلل الجلوكوز لإنتاج الطاقة
ب تكوين البروتين من الأحماض الأمينية
جـ هدم الدهون للحصول على الطاقة
د تحلل النشا إلى جلوكوز

2 من خصائص الإنزيمات أنها ....

أ تعمل كدهون متخصصة .
ب لها درجة حموضة مثالية .
جـ ترفع من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل .
د تُغير طبيعة المواد الكيميائية تمامًا .



تطبيق الأضواء مجانًا
أدخل كودك الشخصى الموجود فى الغلاف الداخلى فى نهاية الكتاب واستخدم تطبيق الأضواء مجانًا.
نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 بعد إزالة الغشاء النووى من خلية حقيقية النواة، فإن الخلية بعد التعديل تشبه خلية ....

أ البكتيريا ب الطلائعيات جـ الفطريات د الطحالب

2 أى الكائنات التالية يحتوى جدارها الخلوى على مادة الببتيدوجليكان؟



أ ب جـ د

3 إذا وجد كائن حى مادته الوراثية حرة فى السيتوبلازم، ولا يحتوى على ميتوكوندريا، فإن هذا الكائن ....

أ بدائى النواة ب حقيقى النواة جـ نبات د حيوان

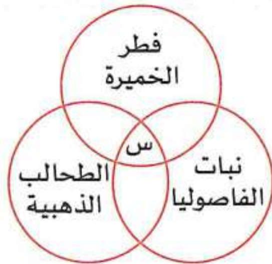
4 تصل النسبة بين كمية الماء خارج الخلايا إلى كميته داخل خلايا جسم أحد الثدييات إلى حوالى ....

أ 2 : 1 ب 1 : 2 جـ 1 : 3 د 1 : 4

5 تعتبر الأوليات الحيوانية من الكائنات ....

أ عديدة الخلايا ذاتية التغذية
ب عديدة الخلايا معقدة التركيب غيرذاتية
جـ وحيدة الخلية ذاتية التغذية
د وحيدة الخلية غيرذاتية التغذية

6 أى من التالى يعبر عن البيان (س)؟



أ تحاط مادتها الوراثية بغشاء نووى
ب كائنات عديدة الخلايا
جـ كائنات ذاتية التغذية
د كائنات غيرذاتية التغذية

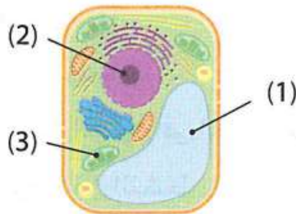
7 بفحص خلية تحت الميكروسكوب لوحظ وجود مادة الكيتين فى جدارها، مما يؤكد أنها خلية لـ ....

أ نبات الصنوبر ب طحلب ذهبى جـ فطر الخميرة د جلد إنسان

8 كل مما يلى ينتمى إلى اللافقاريات ماعدا ....

أ نجم البحر ب قنديل البحر جـ المحار د سمكة البلطى

9 تتشابه الطحالب الذهبية مع النباتات فى وجود العضو ....



أ (1) ب (2)
جـ (3) د جميع ما سبق

10 كل الكائنات التالية تمتلك خلاياها جدارًا خلويًا ما عدا ....

أ نبات الفول ب البكتيريا جـ فطر الخميرة د قنديل البحر



11 يمكن تصنيف كائن الإسفنج الموضح بالشكل على أنه من ....

أ الفطريات　ب الطلائعيات

جـ الحيوانات　د النباتات

12 أى مما يلى لا يمكن أن يتكون منه جدران الخلايا فى الكائنات الحية؟

أ سليلوز　ب كيتين　جـ الدهون　د ببتيدوجليكان

13 عند فحص خلية تحت المجهر يمكننا تصنيفها كخلية نباتية أو حيوانية من مشاهدة ....

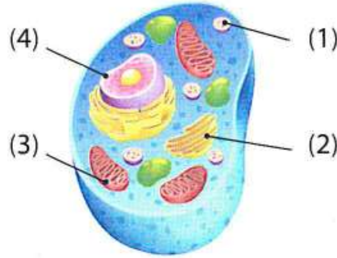
أ عدد الخلايا　ب الجدار الخلوى

جـ غشاء للنواة　د الشبكة الإندوبلازمية

14 أى مما يلى لا يمكن أن يوجد فى خلايا الفقاريات؟

أ النواة　ب الفجوة　جـ الغشاء البلازمى　د الجدار الخلوى

15 أى الأجزاء التالية يستخدم فى إنتاج الطاقة؟



أ (1)

ب (2)

جـ (3)

د (4)

16 تعطل الميتوكوندريا فى الخلية يؤدى مباشرة إلى ....

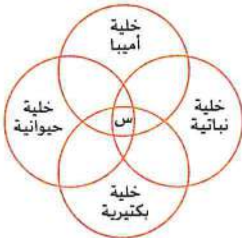
أ توقف تصنيع البروتينات　ب انخفاض إنتاج الطاقة (ATP)

جـ فشل انقسام الخلية　د توقف عملية النتح

17 أى العضيات التالية يشغل حيزًا كبيرًا فى وسط الخلية النباتية؟

أ الفجوة العصارية　ب البلاستيدة الخضراء　جـ النواة　د الميتوكوندريا

18 من الشكل المقابل، ما الذى يعبر عنه التركيب (س)؟



أ غشاء بلازمى

ب جدار خلوى

جـ بلاستيدة خضراء

د غشاء نووى

19 أى العضيات التالية تتوقع وجودها بكثرة فى خلايا عضلات أجنحة الطيور؟

أ الميتوكوندريا　ب الشبكة الإندوبلازمية

جـ الفجوة العصارية　د النواة

20 تتحرك المواد المختلفة فى مسارات محددة داخل الخلية ، فأى العضيات التالية تقوم بنقل المواد المختلفة؟

أ الميتوكوندريا　ب الشبكة الإندوبلازمية

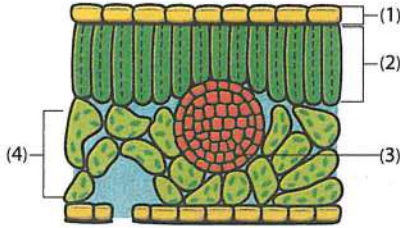
جـ الفجوة العصارية　د النواة

21 يعمل الجدار الخلوى فى النبات على ....

أ تسريع النقل النشط　ب تدعيم وتحديد شكل الخلية

جـ صناعة البروتين　د تنشيط التنفس الخلوى

22 الشكل المقابل يوضح قطاعًا فى ورقة نبات ما، واللون الأخضر يدل على وجود صبغ الكلوروفيل، أى الأجزاء الموضحة بالشكل يحدث فيها عملية البناء الضوئى؟



أ (1)، (4)

ب (1)، (3)

جـ (2)، (4)

د (2)، (3)

23 أى مما يلى يوجد فى جميع الخلايا (النباتية، الحيوانية، البكتيرية)؟

أ البلاستيدات الخضراء — ب الجدار الخلوى

جـ الغشاء البلازمى — د فجوة عصارية كبيرة

24 للسيتوبلازم أهمية كبيرة وهى أنه ....

أ ينتج الطاقة — ب وسط إذابة وتفاعل للمواد الكيميائية الحيوية

جـ يمنع النقل — د يكسو الخلية من الخارج

25 تُعد النواة «مركز التحكم» لأنها ....

أ تحتوى على صبغة الكلوروفيل — ب تخزن قدرًا أكبر من الطاقة

جـ تحتوى على المادة الوراثية — د تحتوى على فجوة عصارية

26 البلاستيدة الخضراء متخصصة فى القيام بعملية ....

أ البناء الضوئى — ب التحلل المائى

جـ التنفس الخلوى — د صنع الدهون فقط

27 الفجوة العصارية فى الخلية النباتية عادةً ما تكون ....

أ صغيرة و كثيرة العدد — ب مركزية وكبيرة لتخزين الماء والأملاح

جـ غير موجودة — د مهمة فى تخليق البروتين

28 يمكن تشبيه الميتوكوندريا بحجر بطارية الخلية لأنها ....

أ تخزّن الماء — ب تنتج الطاقة

جـ تحمى الخلية ميكانيكيًا — د تنتج الغذاء

29 لماذا يُعد الماء وسطًا مثاليًا لنقل العناصر فى الدم؟

أ لعدم قطبيته — ب لقدرته على إذابة العديد من المواد

جـ لارتفاع درجة غليانه — د لارتفاع حرارته النوعية

30 يحافظ الماء على تنظيم درجة حرارة أجسام الكائنات؛ وذلك بسبب ....

أ قدرته العالية على الإذابة — ب ارتفاع حرارته النوعية

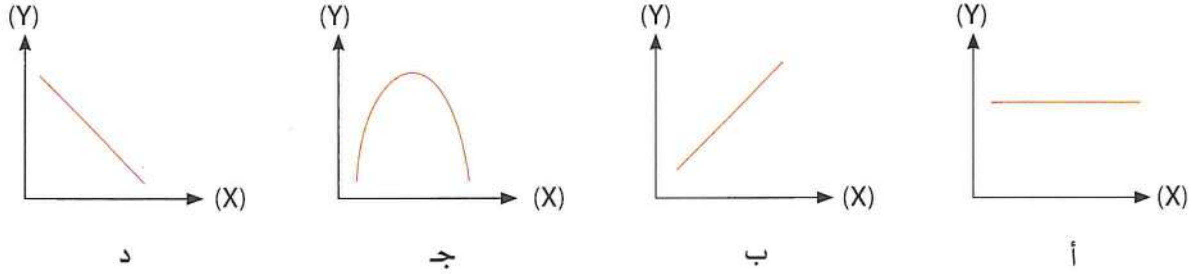
جـ انخفاض كثافته — د ضعف تأينه

31 يعد وجود الماء فى السيتوبلازم ضروريًا للحفاظ على شكل الخلية؛ لأنه ....

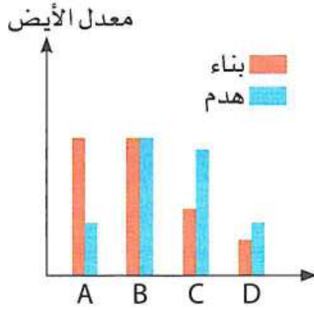
أ يعمل كمذيب عام — ب يكوّن ضغطًا داخليًا مقاومًا للضغط الخارجى

جـ يحمى الخلية من الأجسام الغريبة — د يتبخر بسرعة

32 أى العلاقات البيانية التالية يمثل العلاقة بين نشاط الإنزيم (X) وطاقة تنشيط التفاعلات الحيوية (Y)؟



33 من الرسم البيانى المقابل، أى مما يلى يوضح معدلات الهدم والبناء لخلايا طفل عمره 5 شهور؟



أ A

ب B

جـ C

د D

34 أى مما يلى يربط بشكل صحيح بين الماء وتفاعلات الأيض؟

أ الماء يخزن الطاقة مباشرة

ب الماء وسط للتفاعلات الحيوية

جـ الماء يوقف نشاط الإنزيمات

د الماء يكون الغشاء البلازمى

35 أى من العوامل التالية يؤدى إلى إبطاء عمل إنزيم بشكل مباشر؟

أ زيادة عدد الميتوكوندريا

ب رفع درجة الحرارة أعلى من الحد الأمثل

جـ توافر جزيئات مادة التفاعل (الركيزة) بكثرة

د زيادة حجم الفجوة العصارية

36 عملية الأيض تشمل عمليتين رئيستين ....

أ النسخ والترجمة

ب البناء والهدم

جـ الانقسام والتمايز

د النقل والانتشار

37 من أمثلة عملية البناء ....

أ تحلل الدهون

ب تكوين البروتين

جـ أكسدة الجلوكوز

د نزع الماء من السيتوبلازم

38 الدور الأساسى للإنزيمات فى الخلية ....

أ رفع طاقة التنشيط

ب خفض طاقة التنشيط

جـ استهلاك النواتج

د عدم تحويل النواتج إلى متفاعلات

39 ما الخاصية التى يحددها الشكل المقابل عن الإنزيمات؟



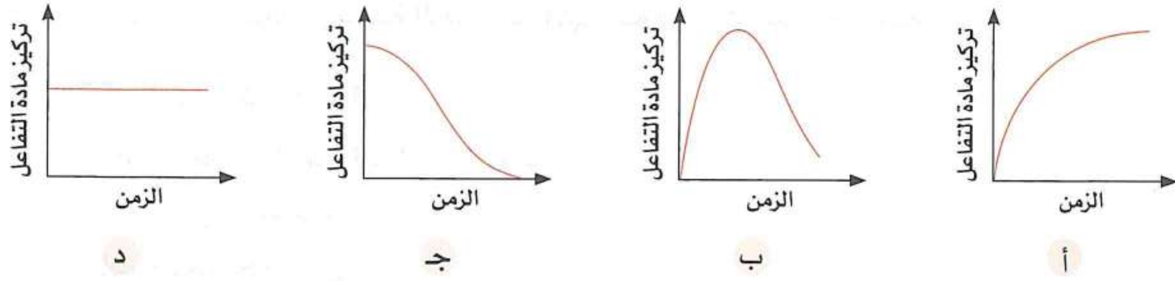
أ تشارك فى التفاعل دون أن تستهلك

ب تزيد من سرعة التفاعل

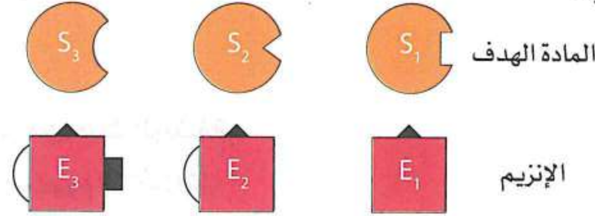
جـ تتخصص للاتحاد بمادة معينة

د تقلل من طاقة التنشيط

40 أى الرسومات البيانية التالية يوضح تركيز مادة التفاعل عند إضافة إنزيم إليها؟



41 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب:



أى العبارات الآتية تعتبر صحيحة بالنسبة للإنزيمات الموجودة بالشكل؟

أ E_1 أقل تخصصًا من E_3
ب E_1 أكثر تخصصًا من E_3
جـ E_2 أقل تخصصًا من E_3
د جميع هذه الإنزيمات عالية التخصص

42 لماذا تُعد الإنزيمات بروتينات متخصصة؟

أ لأن لها مدًى حراريًا غير محدد
ب لأن لها شكلًا محددًا يطابق ركيزة بعينها
جـ لأنها تنتج الكربوهيدات
د لأنها توجد خارج الخلايا فقط

43 كل مما يلى من خصائص الإنزيمات ما عدا ....

أ يتأثر بدرجة الحرارة و رقم pH
ب يساعد على تحويل المتفاعلات إلى نواتج
جـ يؤثر على سرعة التفاعل
د يقل تركيزه بعد التفاعل

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 وجود الماء ضرورى لاستمرار الحياة فى الكائنات الحية.

2 يساعد الماء الكائنات الحية فى الحفاظ على درجات حرارة داخلية مستقرة على الرغم من التقلبات الخارجية.

3 تصنف الخميرة ضمن الفطريات بالرغم من أنها وحيدة الخلية.

4 الإنزيمات ضرورية للعمليات الحيوية.

5 تختلف الفجوة العصارية فى الخلية الحيوانية عن الخلية النباتية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 الوحدة الأساسية والتركيبية والوظيفية لجميع الكائنات الحية.

2 غطاء رقيق يحيط بالخلية، ويعمل على حماية محتوياتها الداخلية.

3 مادة هلامية شبه سائلة تحتوى على المواد التى تحتاج إليها الخلية للقيام بعملياتها الحيوية.

4 إحدى عضيات الخلية المسئولة عن تخزين الماء والفضلات.

5 الحد الأدنى من الطاقة اللازم لبدء التفاعل الكيميائى.

6 مواد بروتينية متخصصة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية فى خلايا الكائنات الحية.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 ارتفاع درجة حرارة الجسم بالنسبة لنشاط الإنزيمات.

2 تدمير الغشاء البلازمى لخلية حية.

3 فقدان النباتات صبغة الكلوروفيل.

4 خلق الماء لضغط داخلى فى الخلية.

(د) قارن بين:

1 الجدار الخلوى والغشاء البلازمى من حيث الوظيفة.

2 عملية البناء والهدم من حيث (المفهوم - الأمثلة).

3 الجدار الخلوى فى أوليات النواة وحقيقيات النواة من حيث (المادة المكونة له - الوظيفة).

(هـ) اذكر أهمية كل من :

1 الماء فى الخلية.

2 الفجوة العصارية.

3 الميتوكوندريا.

4 البلاستيدات الخضراء.

(و) أسئلة متنوعة:

1 حدد أهمية الماء فى تكوين سيتوبلازم الخلية.

2 الجدول المقابل يوضح بعض الإنزيمات التى تعمل فى مواقع مختلفة من الجهاز الهضمى للإنسان والرقم الهيدروجينى المناسب لعمل كل منها:

موقع الإنزيم	الإنزيم	مدى (pH)
الفم	أميليز اللعاب	7.2 : 7.5
المعدة	ببسين	1.5 : 2.5
الأمعاء الدقيقة	أميليز البنكرياس - التربسين - الليبيز	7.5 : 8

أ ماذا يحدث لنشاط إنزيم الأميليز اللعابى عندما ينتقل من الفم إلى المعدة؟

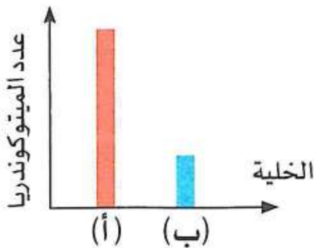
ب ماذا يحدث لنشاط إنزيم الببسين عندما ينتقل من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة؟

3 الشكل المقابل يوضح خليتين (أ)، (ب) أيتهما لها القدرة على إنتاج قدر أكبر من الطاقة؟ مع تفسير إجابتك.

....

....

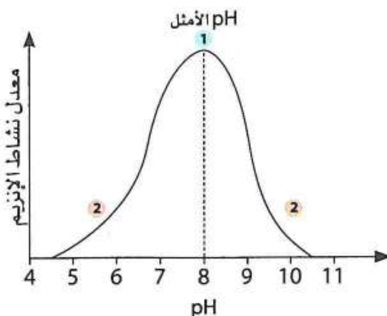
....



4 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب عن التالى:

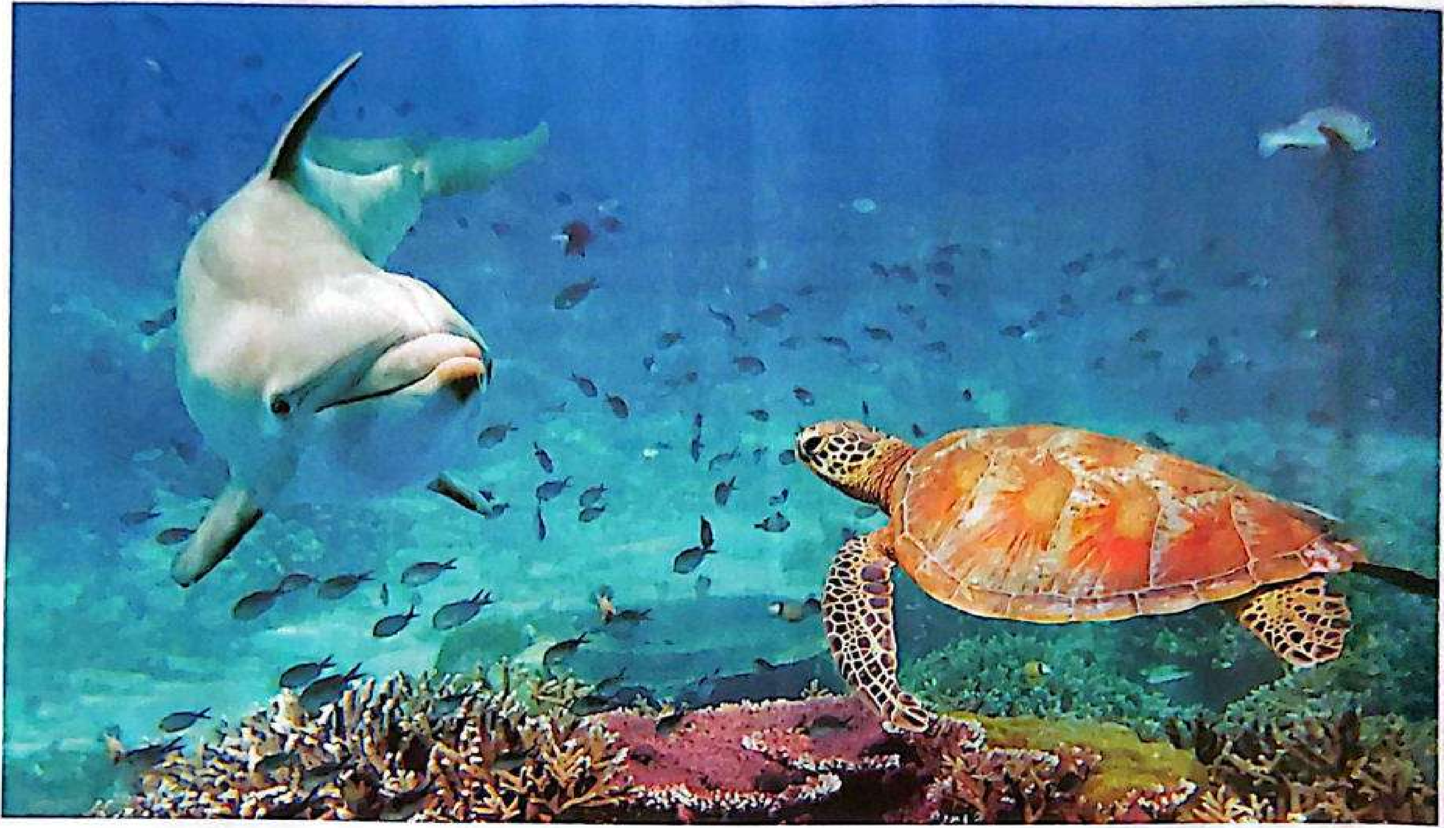
أ حدد درجة pH المثلى لهذا الإنزيم؟

ب ماذا يحدث إذا قمنا بخفض درجة pH لهذا الإنزيم إلى 4؟



ذاكر

الدرس السادس | التكيفات البيولوجية للكائنات الحية فى البيئة المائية



يتضمن هذا الدرس

التكيفات التركيبية	التكيفات السلوكية	التكيفات الفسيولوجية
تكيف كائنات المياه العذبة مع انخفاض الضغط الأسموزى	تكيف كائنات المياه المالحة مع ارتفاع الضغط الأسموزى	

البيئة المائية، بكل ما فيها من محيطات واسعة وأنهار جارية، تشكل عالمًا مختلفًا تمامًا عن بيئتنا البرية.

لكى تتمكن الكائنات الحية من البقاء على قيد الحياة فى هذا العالم:

- كان عليها أن تتكيف مع تحدياته الفريدة مثل الضغط المرتفع، ودرجة الحرارة، ونقص الأكسجين.
- ستتعرف فى هذا الدرس كيف طورت الكائنات الحية فى البيئة المائية خصائص مدهشة لتتكيف مع ظروفها القاسية.

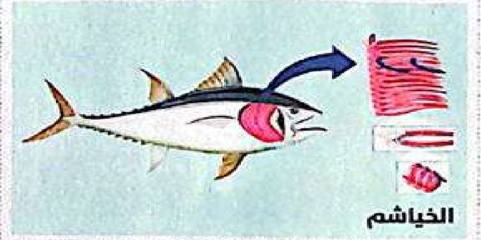
مفهوم التكيف وأنواعه

تحتاج الكائنات الحية إلى التكيف مع الظروف البيئية للبقاء على قيد الحياة.

التكيف : السمات السلوكية أو الجسدية التى تساعد الكائن الحى على البقاء بشكل أفضل فى نظامه البيئى.

تصنف أنواع التكيفات فى الكائنات الحية إلى ثلاثة أنواع كما بالشكل التالى:

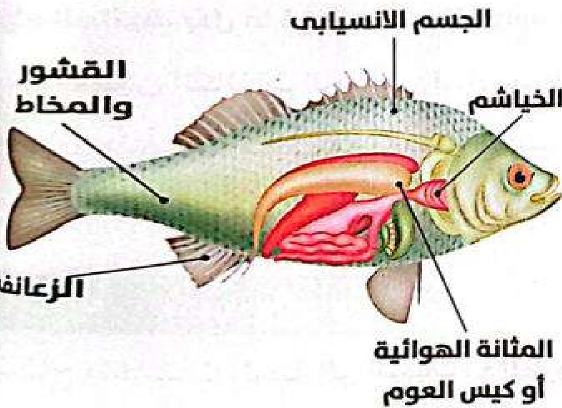
أنواع التكيفات

التكيفات التركيبية (التشريحية)	التكيفات السلوكية	التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية)
التعريف		
التغيرات فى تركيب وشكل أجزاء من الكائن الحى، والتى تساعده على البقاء فى بيئته.	تصرفات أو سلوكيات معينة (موروثة أو مكتسبة) تساعد الكائنات الحية على مواجهة الظروف القاسية أو استغلال الموارد المتاحة بشكل أفضل.	تكيفات أو تعديلات فى طريقة أداء الكائنات الحية لوظائفها الحيوية تمكنها من البقاء فى بيئاتها.
مثال		
• الخياشيم فى الأسماك	• هجرة الأسماك	• قدرة بعض أسماك القاع على تعديل ضغط الدم ليناسب الضغط المرتفع الواقع عليها.
		

1- التكيفات التركيبية Structural Adaptations

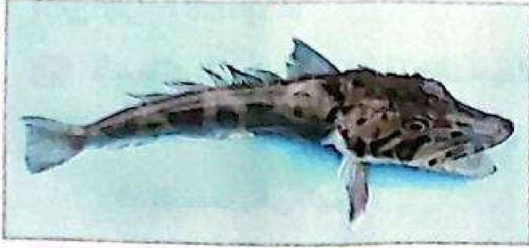
1 بعض التكيفات التركيبية العامة فى الأسماك :

صور التكيف	الأهمية
1- الجسم الانسيابى	يقلل مقاومة الماء لحركة السمكة.
2- القشور	غطاء واق للجسم ومضاد للماء.
3- المخاط	تقليل مقاومة الماء لحركة السمكة عند السباحة. **معلومة إثرائية:** المخاط مادة لزجة شفافة تفرز من خلايا خاصة فى جلد السمكة، وتغطى سطح جسمها بالكامل تقريبًا.
4- الزعانف	تمثل أعضاء الحركة.
5- الخياشيم	استخلاص الأكسجين الذائب فى الماء.
6- المثانة الهوائية (كيس العوم)	تساعد الأسماك العظمية على الطفو فى الماء.



2 بعض التكيفات التركيبية الخاصة للأسماك التى تعيش فى أعماق المحيطات:

صور التكيف	الأهمية
1- العيون الكبيرة	للتمكن من الرؤية فى الظلام .
2- الأجسام المضغوطة	لتحمل الضغط المرتفع جدًا فى المياه العميقة .



سمكة الجليد

من أمثلة أسماك الأجسام المضغوطة : سمكة الجليد (Icefish) التى تعيش فى المحيطات الجنوبية الباردة على أعماق تصل إلى 2000 متر.

3 بعض التكيفات التركيبية فى الدلافين:



بالرغم من أن الدلافين من الثدييات، لكنها تختلف تركيبيًا عن الثدييات التى تعيش على اليابسة .

تمتلك الدلافين بعض التكيفات التركيبية التى تساعدها على التكيف والعيش فى الماء، مثل :

1	2	3
الشكل الانسيابى	الزعانف بدلًا من الأرجل لمساعدتها على السباحة .	فتحات تنفس فى قمة الرأس بدلًا من الأنف تسمح لها بتنفس الهواء الجوى .

2- التكيفات السلوكية Behavioural Adaptations

من أمثلة التكيفات السلوكية التى تقوم بها بعض الأسماك والحيوانات للتكيف مع البيئة المائية :

1- هجرة أسماك السلمون بين المياه العذبة والمالحة:

1 عندما يفقس بيض السلمون، تقضى صغاره الفترة الأولى من حياتها فى المياه العذبة، ويتكيف الصغار مع بيئة المياه العذبة .

2 يهاجر سمك السلمون اليافع إلى البحر حيث يقضى معظم حياته البالغة .

3 عندما يصل السلمون إلى مرحلة النضج الجنسى، يبدأ فى العودة مرة أخرى إلى الأنهار من أجل التكاثر .

2- إصدار الحيتان أصواتًا تسمح لها بالتواصل وصيد فرائسها:

- تستخدم الحيتان مجموعة متنوعة من الأصوات للتواصل مع أفراد نوعها، وتحديد مواقع الأشياء حولها وصيد فرائسها.

معلومة إثرائية:

تعتمد الحيتان على تقنية تحديد الموقع بالصدى حيث تقوم بإصدار أصوات عالية التردد (فوق صوتية) ترتد عن الأجسام المحيطة بها، مما يسمح لها باستشعار هذه الأجسام.

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 الأسماك التى تعيش فى قاع المحيطات تحتاج إلى تكيف يساعدها على ....

أ تحمل درجات الحرارة المرتفعة . ب تحمل الضغط المرتفع .

جـ التنفس فى الهواء . د امتصاص أملاح زائدة .

2 أى من الأمثلة التالية يُعد تكيفًا سلوكيًا ؟

أ شكل جسم الدلافين الانسيابى . ب امتلاك الأسماك خياشيم للتنفس .

جـ وجود المثانة الهوائية فى الأسماك . د هجرة أسماك السلمون للتكاثر .

3- التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية) Physiological Adaptations

تطور الكائنات الحية فى البيئة المائية التكيفات الفسيولوجية الخاصة بها للبقاء على قيد الحياة وتشمل أى تكيفات أو تعديلات فى طريقة أدائها لوظائفها الحيوية .

أمثلة للتكيفات الفسيولوجية فى بعض الأسماك التى تعيش فى أعماق المحيطات :

1 التكيف مع نقص الأكسجين:

تمتلك بعض الأسماك التى تعيش فى أعماق المحيطات قدرات خاصة، مثل:

أ استخدام الأكسجين المتاح بكفاءة عالية وتنظيم عملية التنفس .

ب إبطاء معدل الأيض (Metabolism) لتقليل احتياجاتها من الأكسجين .

2 التكيف مع الضغط المرتفع:

تتميز هذه الأسماك بقدرتها على تعديل ضغط الدم بشكل فعال ليناسب الضغط المرتفع الواقع عليها .
تتميز هذه الأسماك بوجود شرايين وأوردة قوية ومتينة لتحمل الضغط المرتفع .

مثال: (سمكة الأفعى Viper Fish)

- تعتبر هذه السمكة من الأمثلة الشهيرة لتكيف الأسماك التى تعيش فى أعماق المحيطات .
- توجد هذه السمكة فى المناطق الاستوائية من المحيطات الرئيسية .
- تتميز سمكة الأفعى بخصائص فسيولوجية وتركيبية لمساعدتها على البقاء، ومنها:

1 مرونة هياكلها العظمية: لتحمل الضغط المرتفع فى الأعماق .

2 تمتلك تركيزات عالية من الهيموجلوبين فى الدم: للتكيف مع انخفاض مستويات الأكسجين فى الأعماق .



سمكة الأفعى

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 يشمل التكيف .... التعديلات فى طريقة أداء الكائنات الحية لوظائفها الحيوية.

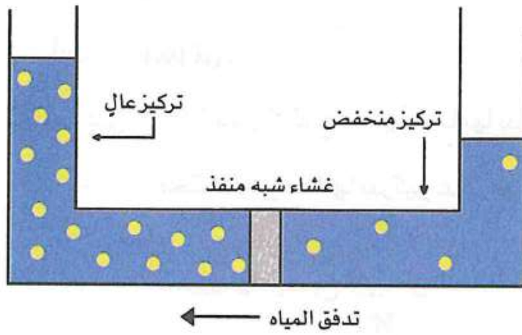
أ التشريحى ب التركيبى جـ السلوكى د الفسيولوجى

2 تتكيف سمكة الأفعى عن طريق .... لتحمل الضغط المرتفع.

أ مرونة هياكلها العظمية. ب وجود خياشيم ذات مساحة سطح كبيرة.

جـ إبطاء معدل الأيض. د وجود عيون كبيرة.

الأسموزية:

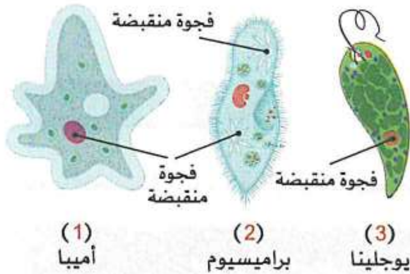


- سبق أن تعلمت فى الدرس الرابع أن الماء ينتقل من المحلول الأقل تركيزًا (ذو ضغط أسموزى منخفض) إلى المحلول الأعلى تركيزًا (ذو ضغط أسموزى مرتفع).
- يختلف الضغط الأسموزى لأجسام الكائنات الحية المائية عنه فى البيئة المحيطة سواء كانت مياهًا عذبة أو مالحة؛ لذلك تحتاج هذه الكائنات إلى التكيف مع الاختلاف فى الضغط الأسموزى.

أولًا: تكيف كائنات المياه العذبة فسيولوجيًا مع انخفاض الضغط الأسموزى

- تقوم أجسام هذه الكائنات بالتخلص من الماء الزائد عن حاجتها حتى لا تتعرض أجسامها للانفجار.

1 تكيف الكائنات وحيدة الخلية فى المياه العذبة:



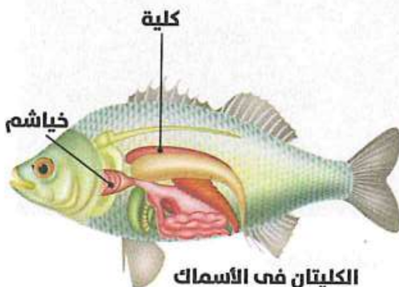
كائنات وحيدة الخلية

- تمتلك الكائنات وحيدة الخلية مثل الأميبا والبراميسيوم واليوجلينا تركيبًا خلويًا يسمى الفجوة المنقبضة.

وظيفة الفجوة المنقبضة:

- تقوم بتجميع الماء الزائد عن حاجة الخلية، ثم تدفعه نحو الغشاء الخلوى لتفريغ ما بداخلها من ماء إلى خارج الخلية.

2 تكيف الكائنات عديدة الخلايا فى المياه العذبة:



الكليتان فى الأسماك

- تمتلك الكائنات عديدة الخلايا، مثل: الأسماك، كليتين تقعان فى تجويف البطن على جانبى العمود الفقرى.

وظيفة الكليتين: التخلص من الماء الزائد على شكل بول مخفف.

ثانيًا: تكيف كائنات المياه المالحة فسيولوجيًا مع ارتفاع الضغط الأسموزى

تتكيف كائنات المياه المالحة فسيولوجيًا مع الضغط الأسموزى المرتفع لبيئتها، وتختلف آليات التكيف بين هذه الكائنات كما يلى:

1 معظم أسماك المياه المالحة:

تحتاج إلى :

1 ابتلاع كميات كبيرة من مياه البحر لتعويض الماء الذى تفقده بالأسموزية .

2 إخراج الأملاح الزائدة عن طريق الكليتين وخلايا متخصصة فى الخياشيم .

2 أسماك القرش :

تحافظ على توازن الماء والأملاح داخل أجسامها بطريقة مختلفة، كما يلى:

تحتفظ فى دمائها بتركيز عال من اليوريا.

مما يؤدى إلى

زيادة الضغط الأسموزى لها، ليصبح قريبًا من الضغط الأسموزى للمياه المحيطة.

وبالتالى

تقليل فقدان الماء من أجسامها.

اليوريا: مركب نيتروجينى يفرز فى بول العديد من الحيوانات.

نشاط تحليل العلاقة بين التكيفات البيولوجية والبيئة المائية:

قم بالبحث فى شبكة الإنترنت للوصول إلى التكيفات البيولوجية الموجودة فى سمكة الأسد والأخطبوط الملون .



سمكة الأسد



الأخطبوط الملون

تدرَّب

التكيفات البيولوجية للكائنات الحية في البيئة المائية

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 « لكل كائن حى مجموعة من السمات السلوكية والجسمانية تساعده على البقاء فى بيئته »، تشير العبارة السابقة إلى مفهوم ....

أ الأيض ب التكاثر جـ التكيف د الانقراض

2 إذا صُمّم بحث علمى لدراسة تأثير الضغط فى الأعماق البحرية على الكائنات، فأى خاصية سيكون من الأكثر منطقية فحصها؟

أ لون الجلد ب مرونة الهياكل العظمية

جـ شكل الأسنان د نمط السباحة

3 أى من العميات التالية تعبر عن البيان (س)؟

تغير فى وظائف الأعضاء | هجرة الأسماك | تغير فى تركيب أجسام الكائنات | س

أ النمو ب التكاثر

جـ الحركة د التكيف

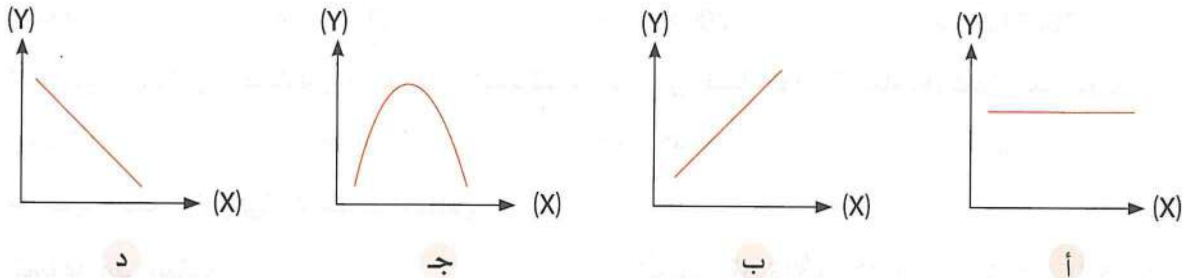
4 أىّ تكيف تركيبى يساعد الأسماك العظمية فى الحفاظ على موقعها داخل عمود الماء؟

أ القشور المخاطية ب المثانة الهوائية جـ الخياشيم الكبيرة د العيون الضخمة

5 أى من التكيفات التالية يساعد أسماك الأعماق على تحمل الضغط المرتفع؟

أ القشور والمخاط ب العيون الكبيرة جـ المثانة الهوائية د الشرايين القوية

6 أى الاشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة الأكسجين فى الماء (X) و تركيز هيموجلوبين الدم (Y) كما فى سمكة الأفعى؟



7 تساعد القشور والمخاط الموجود على أجسام الأسماك على ....

أ تقليل مقاومة الماء ب استخلاص الأكسجين

جـ توليد قوة دفع د الطفو

8 أى مما يلى يمكن أسماك الأعماق من التغلب على نقص الأكسجين؟

أ إبطاء معدل الأيض ب أوعية دموية قوية

جـ زيادة تركيز الأملاح فى الخلايا د الجسم المضغوط

9 أى مما يلى يعد تكيفًا فسيولوجيًا لأسماك المحيطات؟

أ الجسم المضغوط ب الشرايين القوية جـ زيادة ضغط الدم د الخياشيم كبيرة الحجم

10 ما نوع التكيف الأسموزى فى أسماك السلمون؟

أ تكيف سلوكى
ب تكيف فسيولوجى
جـ تكيف تركيبى
د تكيف فسيولوجى وتركيبى



11 يوضح الشكل هجرة أسماك السلمون و التى تعتبر تكيفًا ....

أ سلوكيًا فقط
ب وظيفيًا فقط
جـ سلوكيًا ووظيفيًا معًا
د لا تعتبر تكيفًا

12 أى مما يلى لا يعتبر تكيفا تركيبيًا فى الأسماك؟

أ الأجسام المضغوطة
ب إبطاء معدلات الأيض
جـ المثانة الهوائية
د العيون الكبيرة

13 تهاجر أسماك السلمون بين المياه العذبة والمالحة من أجل ....

أ التكاثر والبقاء
ب البحث عن موائل جديدة
جـ تجنب المفترسات
د التواصل مع الكائنات الأخرى

14 تصدر الحيتان بعض الأصوات كوسيلة لـ ....

أ زيادة معدلات التنفس
ب إبطاء معدل الأيض
جـ التواصل وصيد الفرائس
د تقليل ضغط الدم

15 وجود فتحات أعلى رأس الدولفين بدلًا من الأنف يساعده على ....

أ زيادة سرعته أثناء السباحة
ب تقليل مقاومة الماء
جـ التنفس بسهولة أثناء السباحة
د التخلص من الأملاح الزائدة

16 تعيش سمكة الجليد فى المحيطات الجنوبية الباردة على أعماق تصل تقريبًا إلى ....

أ 2 km
ب 20 km
جـ 200 km
د 2000 km

17 الجسم الانسيابى والمخاط والقشور فى الأسماك يساعد على تقليل مقاومة الماء لحركتها ويعد تكيفًا ....

أ سلوكيًا
ب وظيفيًا
جـ تركيبيًا
د أسموزيًا

18 ما أهمية المثانة الهوائية للأسماك العظمية؟

أ تساعد على الطفو
ب تقلل من مقاومة الماء لحركتها
جـ تحسين قدرة الأسماك على استخلاص الأكسجين
د تجعل الأسماك تتحمل الضغط المرتفع فى الأعماق

19 سمكة الأفعى تعيش فى أعماق تصل إلى 2000 متر. أى التكيفات التالية يُفسر قدرتها على البقاء؟

أ مرونة العظام، تركيز عالٍ من الهيموجلوبين
ب قشور مخاطية، زعانف صغيرة
جـ مثانة هوائية، قلة الخياشيم
د تنفس بالرئة، جسم انسيابى



20 أى التكيفات التالية تساعد سمكة الجليد على تحمل الضغط المرتفع فى أعماق المحيطات؟

أ العيون الكبيرة
ب الجسم المضغوط
جـ الزعانف القوية
د الخياشيم الكبيرة

21 إذا هاجرت الأسماك من المياه المالحة إلى العذبة دون آليات فسيولوجية، فسوف تتعرض إلى ....

أ زيادة سرعة تنفسها
ب خلل توازن الأملاح فى جسمها
جـ اكتساب ألوانٍ مختلفة
د التوقف عن السباحة

22 من تكيفات أسماك الأعماق: التكيف (1) شرايين وأوردة متينة، التكيف (2) قدرات خاصة لتنظيم التنفس فى ظروف نقص الأكسجين، فى الجدول التالى ما نوع التكيف (1) والتكيف (2) على الترتيب؟

الاختيار	التكيف (1)	التكيف (2)
أ	تكيف فسيولوجى	تكيف تركيبى
ب	تكيف تركيبى	تكيف فسيولوجى
جـ	تكيف فسيولوجى	تكيف فسيولوجى
د	تكيف تركيبى	تكيف تركيبى

23 أى من الجمل التالية تعبر عن مفهوم التكيفات الفسيولوجية؟

أ تغيرات فى السلوك أو التصرفات
ب تغيرات فى وظائف الجسم الداخلية
جـ تغيرات فى الشكل الخارجى للجسم
د تغيرات فى العادات الغذائية

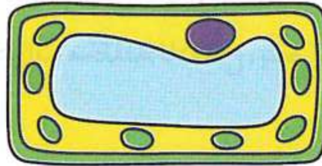
24 فى تجربة على أسماك الأعماق التى تبطئ معدل الأيض وجد العلماء أنها تعيش أطول فى ظروف نقص الأكسجين، وذلك لأنها ....

أ تحتاج لطاقة أقل
ب تستهلك غذاء أكثر
جـ تزيد من معدل التنفس
د تزيد من استخدام الهيموجلوبين

25 لماذا يُعد غياب المثانة الهوائية خاصية مميزة لبعض أسماك الأعماق؟

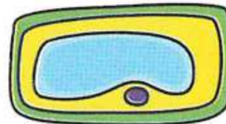
أ يمنع انفجارها تحت الضغط المرتفع
ب يزيد من كفاءة التنفس
جـ يزيد من مقاومة الماء
د يحسن الرؤية

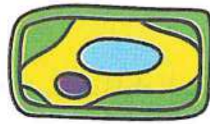
26 الشكل المقابل يوضح خلية أحد كائنات المياه العذبة ذاتية التغذية، ادرسه ثم أجب:



أى الأشكال التالية صحيح لهذه الخلية بعد وضعها فى مياه أحد البحار عالية التركيز لمدة ساعة؟

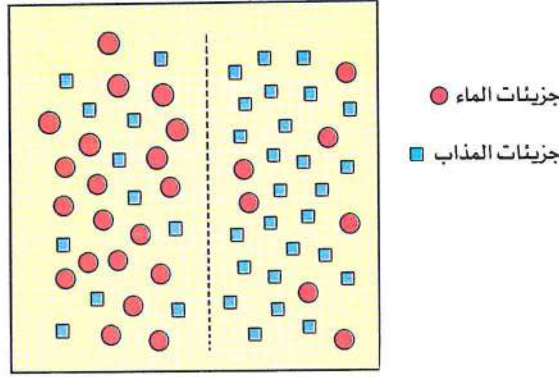

أ


ب


جـ


د

27 الصورة المقابلة تُظهر جزيئات محلولين يفصل بينهما غشاء شبه منفذ. فى أى اتجاه ستكون حركة الماء وجزيئات المذاب؟

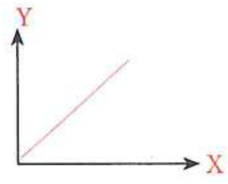


غشاء خلوى يسمح بانتقال الماء فقط

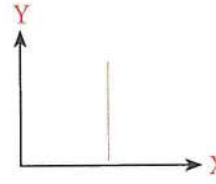
	جزيئات المذاب	جزيئات الماء
أ	لا تتحرك	من اليمن إلى اليسار
ب	من اليمين إلى اليسار	من اليسارإلى اليمين
جـ	لا تتحرك	من اليسارإلى اليمين
د	من اليسارإلى اليمين	من اليمين إلى اليسار

28 أى الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة بين تركيز السكر فى محلول سكرى (X) و الضغط الأسموزى له (Y)؟

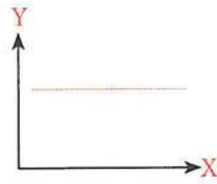
(القاهرة 2025)



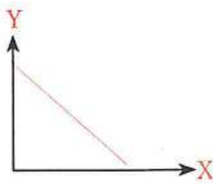
أ



ب

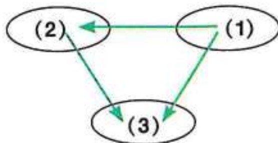


جـ



د

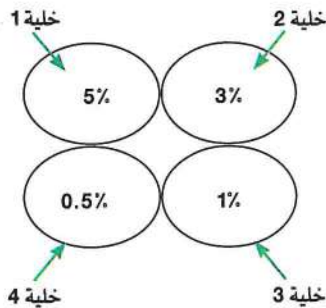
29 الشكل المقابل يمثل حركة انتقال الماء بالخاصية الأسموزية فيما بين ثلاث خلايا متجاورة.



أى الاختيارات التالية يمثل الترتيب الصحيح للخلايا الأعلى استقبالًا للماء فالأقل (بدءًا من اليمين إلى اليسار)؟

أ 2 - 1 - 3
ب 2 - 3 - 1
جـ 1 - 2 - 3
د 3 - 2 - 1

30 الشكل المقابل يمثل 4 خلايا تحتوى على تركيزات مختلفة للأملاح، يتحرك الماء بالخاصية الأسموزية من ....



أ الخلية 1 إلى الخلية 2
ب الخلية 2 إلى الخلية 3
جـ الخلية 3 إلى الخلية 4
د الخلية 4 إلى الخلية 1

31 يكون الضغط الأسموزى فى أجسام أسماك المياه العذبة ....

(سوهاج 2025)

أ مرتفعًا مما يؤدى إلى فقدان الماء من جسمها
ب منخفضًا مما يؤدى إلى فقدان الماء من جسمها
جـ منخفضًا مما يؤدى إلى اكتساب جسمها للماء
د مرتفعًا مما يؤدى إلى اكتساب جسمها للماء

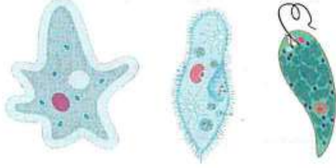
32 المحلول الأعلى تركيزًا يكون له ضغط أسموزى .... (الفيوم 2025)

أ أعلى ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا
ب أعلى ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا
جـ أقل ويسحب الماء من المحلول الأقل تركيزًا
د أقل ويدفع الماء نحو المحلول الأقل تركيزًا

33 النسبة بين الضغط الأسموزى للمياه العذبة إلى الضغط الأسموزى للمحاليل بأجسام الكائنات الموجودة بها: (القليوبية 2025)

أ أكبر من الواحد الصحيح.
ب أصغر من الواحد الصحيح
جـ تساوى الواحد الصحيح.
د تساوى صفرًا.

34 فى الشكل المقابل: أهمية الفجوة المنقبضة فى الكائنات الحية وحيدة الخلية الموجودة فى المياه العذبة هى .... (القاهرة 2025)



أ تقليل معدل الأيض.
ب التخلص من الماء الزائد.
جـ زيادة كفاءة استخراج الأكسجين.
د إفراز اليوريا لمعادلة الضغط الأسموزى.

35 الأميبا من الكائنات التى لديها .... تساعدها على التكيف فسيولوجيًا فى المياه العذبة. (القليوبية 2025)

أ سيتوبلازم.
ب بلاستيدات خضراء.
جـ فجوات منقبضة.
د أهداب.

36 تتخلص الكائنات وحيدة الخلية من الماء الزائد عن حاجتها بواسطة .... (سوهاج 2025)

أ الكلية
ب الجلد
جـ البرعم
د الفجوة المنقبضة

37 تعتبر قدرة البراميسيوم على التخلص من الماء الزائد تكيفًا .... (الشرقية 2025)

أ تشريحيًا
ب فسيولوجيًا
جـ تركيبيًا
د سلوكيًا

38 أى مما يلى يمثل وجه الشبه بين البراميسيوم وسمكة البلطى فى الماء العذب ؟ (المنيا 2025)

أ وسيلة التخلص من الماء الزائد
ب التنفس الخلوى
جـ القدرة على التخلص من الماء الزائد
د عدد الخلايا

39 كل مما يأتى يتخلص من الماء الزائد عن حاجة الجسم بالفجوة المنقبضة ما عدا ....

أ اليوجلينا
ب البراميسيوم
جـ الأميبا
د البلطى

40 كيف تتكيف أسماك المياه العذبة مع انخفاض الملوحة للحفاظ على توازن الماء؟ (الفيوم 2025)

أ إنتاج بول مخفف بكميات كبيرة
ب زيادة معدل إخراج الأملاح
جـ تقليل فقدان الماء عن طريق الخياشيم
د ابتلاع كميات كبيرة من الماء العذب

41 تتخلص سمكة البلطى من الماء الزائد عن حاجة الجسم عن طريق .... (الشرقية 2025)

أ الفجوة المنقبضة
ب القشور
جـ الزعنفة الذيلية
د الكلية

42 تتخلص الأسماك التى تعيش فى المياه العذبة من الماء الزائد فى صورة ....

أ يوريا
ب مياه عذبة
جـ بول
د دم

43 كل مما يلى من أمثلة تكيف الكائنات البحرية مع اختلاف الضغط الأسموزى المرتفع ما عدا ....

أ ابتلاع كميات كبيرة من الماء
ب استخدام الفجوة المنقبضة
جـ زيادة تركيز اليوريا
د التخلص من الأملاح الزائدة

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تمتلك أسماك القاع أوعية دموية قوية ومتينة.

2 تمتلك الأسماك التى تعيش فى قاع المحيطات عيونًا كبيرة.

3 تقوم أسماك السلمون بالهجرة بين المياه العذبة والمالحة.

4 تقوم أسماك القاع بإبطاء معدل الأيض.

5 تساهم الكليتان فى الأسماك فى التخلص من الماء الزائد.

6 الفجوة المنقبضة فى الكائنات وحيدة الخلية ذات أهمية كبيرة.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 السمات السلوكية أو الجسدية للكائن الحى التى تساعده على البقاء بشكل أفضل فى نظامه البيئى.

2 تكيف الأسماك عند انتقالها بين البيئات ذات الملوحة المختلفة.

3 تكيفات فى طريقة أداء الكائنات الحية لوظائفها الحيوية تمكنها من البقاء فى بيئاتها.

4 مركب نيتروجينى تحتفظ به أسماك القرش للحفاظ على التوازن الأسموزى.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 نقص كمية الهيموجلوبين فى دم سمكة الأفعى.

2 وضع خلية حية تركيز المحلول داخلها % 35، فى محلول تركيزه % 50 (الجيزة 2025)

3 عدم وجود المثانة الهوائية فى الأسماك السطحية.

4 عدم وجود فجوة منقبضة فى الكائنات وحيدة النواة.

(د) اذكر أهمية كل مما يلى:

1 الخياشيم فى الأسماك.

2 الزعانف فى الدلافين.

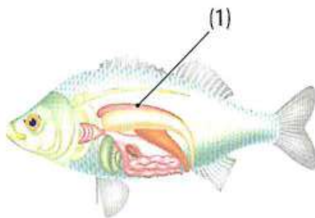
3 العيون الكبيرة فى سمكة الجليد.

(هـ) أسئلة متنوعة:

1 كيف تتكيف أسماك الأعماق مع كل مما يلى ؟ وما نوع التكيف فى كل حالة ؟

أ نقص الأكسجين ب زيادة الضغط جـ نقص الضوء

2 ما تأثير المياه العذبة على الضغط الأسموزى لخلايا كائنات المياه العذبة ؟ وكيف تتعامل تلك الكائنات مع ذلك التأثير؟

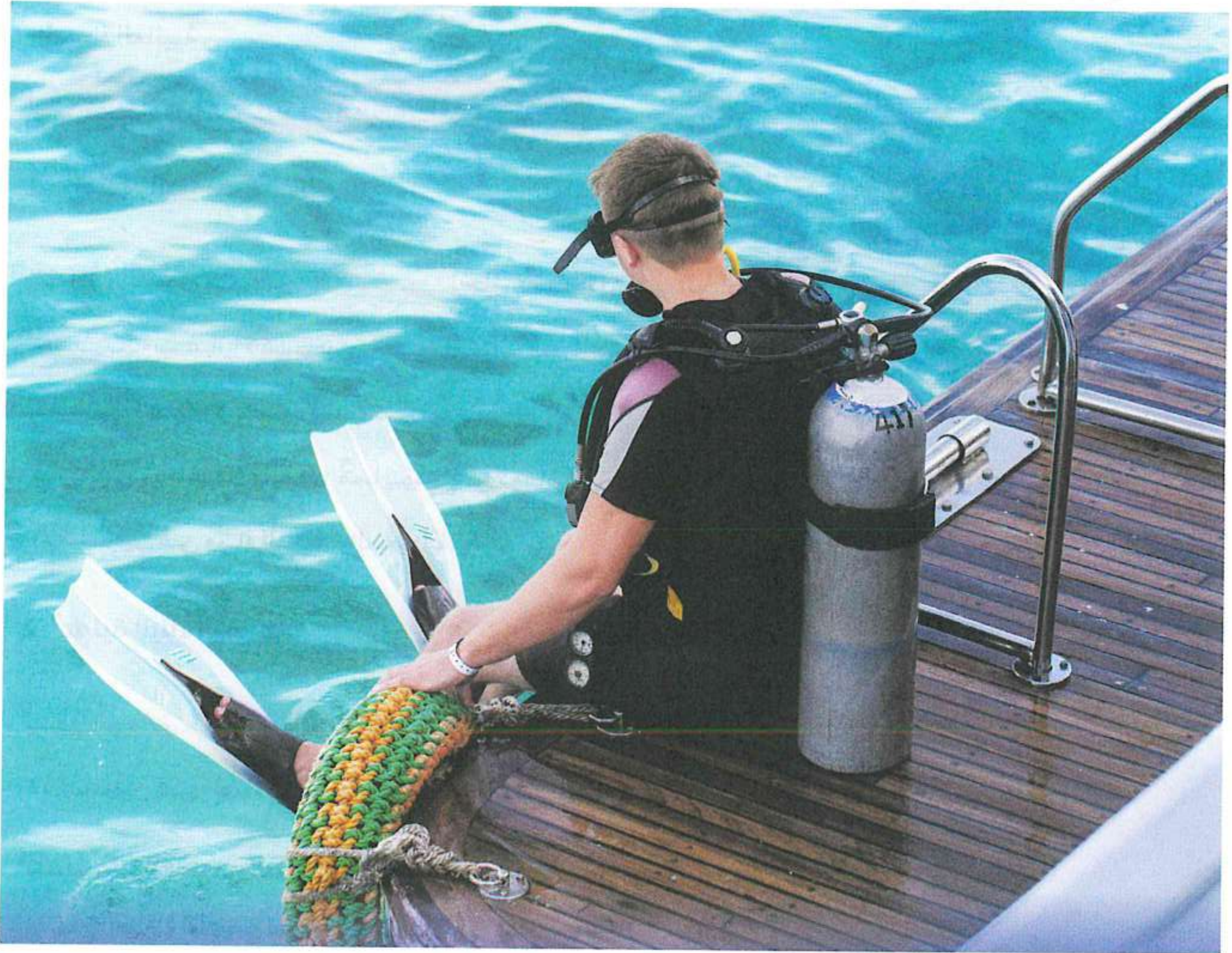


3 ما اسم المكون المشار إليه بالسهم (1)؟ وما أهميته فى التكيف مع بيئة المياه العذبة ؟

4 اكتب على الأقل مثالين من كائنات حية وحيدة الخلية تتضمن تكيفًا فسيولوجيًا مع الضغط الأسموزى المنخفض. (قنا 2025)

5 ما التحديات التى تواجهها أسماك المياه العميقة ؟ وكيف تتكيف معها تركيبيًا ؟ (قنا 2025)

تأثير غازات الهواء الجوى على البيئات المائية



يتضمن هذا الدرس

مصادر وأهمية غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية	العوامل المؤثرة على ذوبانية غاز الأكسجين، ثانى أكسيد الكربون فى الماء	تأثير زيادة غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء على الكائنات المائية	الدعامة فى الكائنات المائية	تأثير نقص نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الماء على الكائنات المائية

- تخيل أنك تعيش فى عالم لا تستطيع فيه التنفس إلا تحت الماء! هذا هو واقع الكائنات المائية من أسماك ونباتات وطحالب.
- وكما يعتمد الإنسان على الهواء النقى للتنفس، تعتمد هذه الكائنات على وجود غازين حيويين ذائبين فى الماء بكميات متوازنة: الأكسجين (O_2) وثانى أكسيد الكربون (CO_2).
- يعد توازن هذين الغازين ركيزة أساسية لاستمرار الحياة فى الأنهار والبحار والمحيطات.

غاز الأكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية

تحتوى الأنهار والبحار على مستويات كافية من غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون اللازمين لاستمرار الحياة المائية.

أولاً مصادر غاز الأكسجين فى البيئة المائية

1 الغلاف الجوى:



الغلاف الجوى هو المصدر الرئيسى لغاز الأكسجين فى الماء، حيث يذوب غاز الأكسجين بنسبة ضئيلة فى الماء.

تتسبب الأمواج والاضطرابات فى زيادة معدل تبادل الغازات بين الغلاف الجوى والماء؛ مما يؤدى إلى ذوبان المزيد من غاز الأكسجين فى مياه البحار والمحيطات.

2 عملية البناء الضوئى:

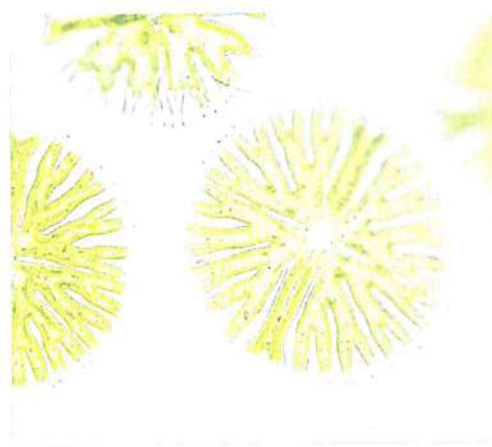


تقوم العوالق النباتية والطحالب والنباتات المائية بإنتاج غاز الأكسجين فى الماء عبر عملية البناء (التمثيل) الضوئى.

أهمية غاز الأكسجين المذاب فى الماء :

إنتاج الطاقة اللازمة لقيام الكائنات البحرية بالعمليات الحيوية المختلفة.

الطريقة: عن طريق أكسدة جزيئات الجلوكوز (المصدر الرئيسى للطاقة) خلال عملية التنفس الخلوى والتى تعرف بعملية الهدم (إحدى عمليتى التمثيل الغذائى).



معلومة إثرائية:

الطحالب: كائنات حية بسيطة، أغلبها وحيدة الخلية وبعضها عديد الخلايا، تعيش غالبًا فى البيئات المائية وتقوم بعملية البناء الضوئى.

العوالق النباتية: كائنات مجهرية وحيدة الخلية تعيش فى المياه، تقوم بالتمثيل الضوئى وتُعدُّ مصدرًا أساسيًّا للغذاء فى النظام البيئى المائى.

ثانيًا مصادر غاز ثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية

1 الغلاف الجوى:

الغلاف الجوى هو المصدر الرئيسى لغاز ثانى أكسيد الكربون المذاب فى الماء حيث يتم تبادل ثانى أكسيد الكربون بين الغلاف الجوى والماء.

2 الأنشطة البشرية :

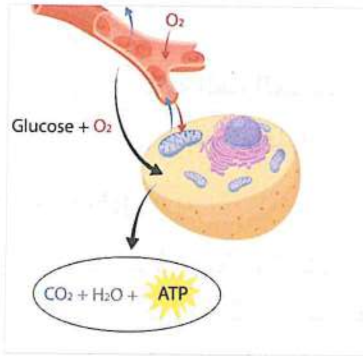
مثل:

1- التلوث الناتج عن الأنشطة الصناعية.

2- تحلل المواد العضوية التى تحملها مياه الصرف الزراعى.

3 الكائنات البحرية :

تنتج الكائنات البحرية غازثانى أكسيد الكربون المذاب فى الماء كأحد الفضلات الناتجة من عملية الهدم (إحدى عمليتى التمثيل الغذائى).

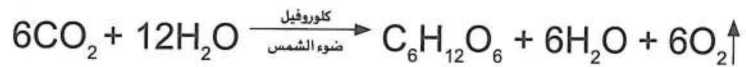


أكسدة الجلوكوز

أهمية غاز ثانى أكسيد الكربون المذاب فى الماء:

تستخدم النباتات المائية ومعظم الطحالب غازثانى أكسيد الكربون فى تكوين المواد العضوية (الكربوهيدرات) مثل الجلوكوز .

الطريقة: عن طريق عملية البناء الضوئى والتى تمثل بالمعادلة التالية:

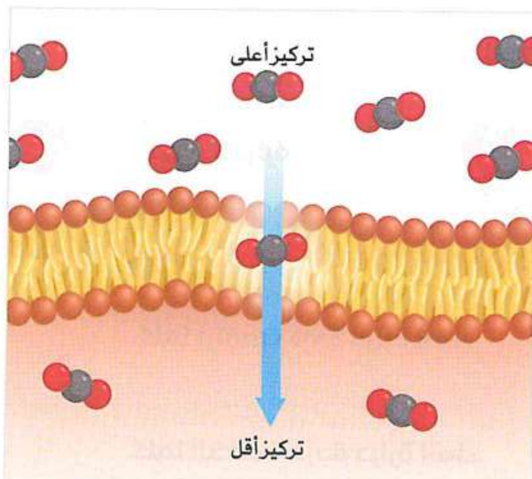


$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

ملحوظة

تحصل النباتات المائية ومعظم الطحالب على غاز ثانى أكسيد الكربون عن طريق خاصية فيزيائية تسمى الانتشار حيث ينتقل غاز ثانى أكسيد الكربون من الوسط ذى التركيز الأعلى للغازإلى داخل الخلية حيث التركيز الأقل.

خاصية الانتشار: عملية فيزيائية طبيعية يتم فيها انتقال جزيئات المواد (مثل الغازات أو المواد الذائبة) من منطقة ذات تركيز مرتفع إلى منطقة ذات تركيز منخفض.



خاصية الانتشار

ذوبانية غاز الأكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء

تذوب الغازات مثل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء بدرجات متفاوتة، وتُعد ذوبانيتهما ذات أهمية حيوية لاستمرار التنفس فى الكائنات المائية وإتمام عملية البناء الضوئى.

الذوبانية: قدرة المذاب على الذوبان فى المذيب لتكوين محلول متجانس عند درجة حرارة وضغط معينين.

أو

أقصى كمية مطلوبة من المذاب فى حجم معين من المذيب لتكوين محلول مشبع ومستقر عند درجة حرارة وضغط معينين.

القانون:

الذوبانية g/L = كتلة الغاز المذاب g / حجم المحلول L

وحدة القياس: جم / لتر (g / L)



مثال: تم إذابة 0.035 g من ثانى أكسيد الكربون فى 0.5 L، من الماء. احسب الذوبانية بوحدة (g/L).

• **الحل:**

الذوبانية = كتلة الغاز المذاب / حجم المحلول = $\frac{0.035}{0.5}$ = 0.07g/L

س سؤال

إذا كانت ذوبانية غاز الأكسجين فى الماء تساوى 0.0083 g /L عند درجة حرارة 25°C فاحسب كتلة الأكسجين الذائب فى 2.5 L من الماء عند نفس درجة الحرارة.

....

....

العوامل المؤثرة على الذوبانية:

1 درجة الحرارة

2 الضغط

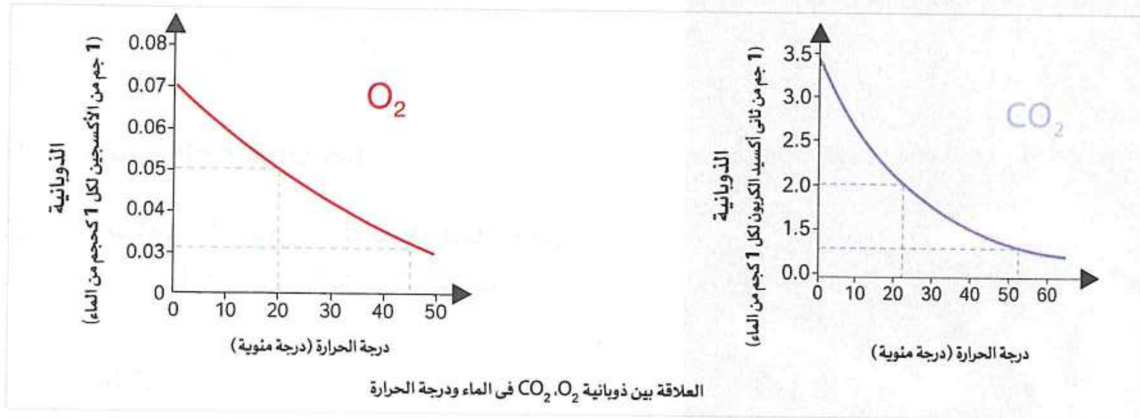
3 طبيعة المواد

تأثير درجة الحرارة على ذوبان غاز الأكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء:

كلما ارتفعت درجة حرارة الماء  **قلت ذوبانية الغازات فى الماء**

كلما انخفضت درجة حرارة الماء  **زادت ذوبانية الغازات فى الماء**

الشكلان البيانيان التاليان يوضحان العلاقة بين قابلية ذوبان الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء العذب عند درجات حرارة مختلفة فى ظل التركيب الطبيعى للهواء الجوى.



العلاقة بين ذوبانية O_2، CO_2 فى الماء ودرجة الحرارة

• **نجد أن :**

1- عند ارتفاع درجة الحرارة من (20°C) إلى (50°C)، تقل ذوبانية CO_2 فى الماء بمقدار أكبر من ذوبانية O_2.

2- مقدار النقص فى نسبة CO_2 الذائب فى الماء عند ارتفاع درجة الحرارة أكبر من مقدار النقص فى نسبة O_2 الذائب فى الماء عند نفس درجة الحرارة.

ملحوظة

تركيز الغازين فى الهواء

- تركيز غاز الأكسجين فى الهواء (21 %) أعلى بحوالى 500 مرة من تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء (0.03 %).

ذوبانية الغازين فى الماء

- قابلية ذوبان غاز الأكسجين فى الماء أقل بحوالى 50 مرة من قابلية ذوبان غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء.
- قابلية ذوبان كل من غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى مياه المحيط المالحة أقل بحوالى (30 % : 20 %) من قابليتهما للذوبان فى الماء العذب.

معلومة إثرائية:

1- ذوبانية غاز الأكسجين فى الماء أقل من ذوبانية غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء، يرجع ذلك إلى:

- الأكسجين يذوب فى الماء ذوبانًا فيزيائيًا فقط بالانتشار بين جزيئات الماء.

- بينما ثانى أكسيد الكربون يذوب ذوبانًا فيزيائيًا وكيميائيًا، جزء منه يذوب مثل الأكسجين، والجزء الآخر يتفاعل مع الماء مكوّنًا حمض الكربونيك (H_2CO_3).

2- قابلية ذوبان كل من غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى مياه المحيط المالحة أقل من قابليتهما للذوبان فى الماء العذب. يرجع ذلك إلى:

- مياه المحيط المالحة تحتوى على أيونات وأملاح ذائبة والتى تزاحم جزيئات الغاز وتقلل من ذوبانها فى الماء المالح.



تأثير زيادة نسبة الأكسجين المذاب فى الماء:

1 تعزيز التنفس:

تؤدى زيادة كمية الأكسجين فى الماء إلى تحسين قدرة الكائنات المائية على التنفس.

2 تحسين التمثيل الغذائى (الأيض):

المستويات العليا من الأكسجين المذاب فى الماء يمكن أن:

- تدعم عمليات التمثيل الغذائى للكائنات المائية.
- تعزز النمو.

3 زيادة النشاط:

المستويات الكافية من الأكسجين المذاب فى الماء يمكن أن:

- تحفز الكائنات المائية إلى بذل المزيد من النشاط فى السباحة والصيد والتكاثر.

4 الحفاظ على توازن النظام البيئى:

التوازن الصحى للأكسجين المذاب فى الماء يعمل على:

- الحفاظ على نظام بيئى مائى مستقر من خلال دعم مجموعات متنوعة من الأسماك واللافقاريات والنباتات.

تأثير زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2) فى الماء على الكائنات المائية:

تؤدى زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2) فى الماء إلى عدة آثار سلبية على الكائنات الحية، منها:

أ التحمض:

يؤدى ارتفاع مستويات غاز ثانى أكسيد الكربون فى الهواء إلى ذوبانه بتركيز أكبر فى الماء. ويترتب على ذلك:

1- زيادة تكوين حمض الكربونيك (H_2CO_3)

2- انخفاض قيمة الرقم الهيدروجينى (pH) للماء

ونتيجة لذلك:

تتضرر العديد من الكائنات المائية، خاصة التى تمر بمراحل حساسة مثل مرحلة البيض واليرقات.

التحمض: انخفاض قيمة الأس الهيدروجينى (pH) للماء نتيجة زيادة ذوبان غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2) فيه وتكوّن حمض الكربونيك.



ب ضعف التنفس:

المستويات العالية من ثانى أكسيد الكربون فى الماء.

تؤدى إلى:

انخفاض نسبة الأكسجين المذاب فى الماء الضرورى لتنفس الكائنات المائية.

جـ ضعف الدعامة:

- يختلف تأثيرزيادة نسبة غازثانى اكسيد الكربون فى الماء على الكائنات المائية ذات دعامة على حسب نوع الدعامة.

معلومة إثرائية:

- الدعامة: هى الوسيلة التى يستخدمها الكائن الحى للحفاظ على شكله وثبات جسمه.

- تنقسم الدعامة فى الكائنات الحية إلى نوعين وهما:

1 الدعامة الخارجية:

مثل:

- المرجان (من اللاسعات) - والمحار (من الرخويات) - وقنفذ البحر (من شوكيات الجلد).
- وصف الدعامة: تشكل الهياكل الخارجية الصلبة للكائنات الحية.
- وظيفة الدعامة: توفير الحماية والدعم والصلابة لجسم الحيوان.
- تكوين الدعامة: عن طريق عملية التكلس (ترسيب كربونات الكالسيوم) لتكوين أصدافها أو هياكلها العظمية، ويتكون الهيكل الخارجى فى بعض القشريات مثل الجمبرى من مادة الكيتين.

التكلس: عملية تعتمد عليها بعض الكائنات البحرية لتكوين أصدافها أو هياكلها الخارجية وذلك عن طريق ترسيب كربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان فى الماء.

تأثير زيادة ثانى أكسيد الكربون فى الماء على الكائنات ذات الدعامة الخارجية:

- يؤدى إلى تحول كربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان فى الماء إلى بيكربونات الكالسيوم القابلة للذوبان، مما يعيق قدرة الكائنات المائية ذات الدعامة الخارجية على بناء هياكلها.

الامثلة

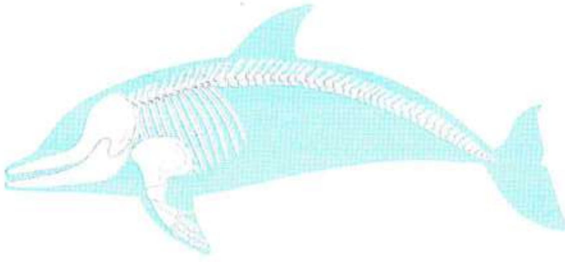

اللاسعات (المرجان)


الرخويات (المحار)


شوكيات الجلد (قنفذ البحر)


القشريات (الجمبرى)

2 الدعامة الداخلية:



مثل:

الثدييات البحرية (كالدلافين والحيتان).

الأسماك العظمية (كأسماك البلطى وأسماك الراى).

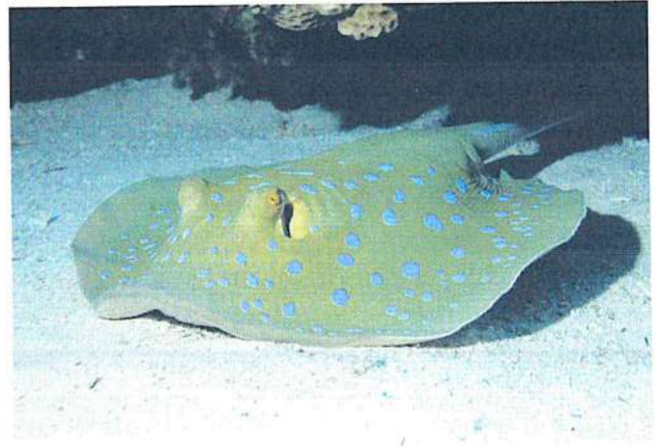
وصف الدعامة: تشكل الهيكل الداخلى لبعض الكائنات المائية.

الوظيفة: توفر الدعم والشكل والحماية لجسم الكائن الحى.

تكوين الدعامة: تتكون من فوسفات الكالسيوم وبروتين الكولاجين.

تأثير زيادة ثانى أكسيد الكربون في الماء على الكائنات ذات الدعامة الداخلية:

يؤثر على توازن الكالسيوم فى أجسام الأسماك والثدييات البحرية مما يُضعف نموها.





تأثير نقص نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء على الكائنات المائية:

1 انخفاض معدل كفاءة عملية التمثيل الضوئى ونقص إنتاج الطاقة:



نقص كمية CO_2 المذاب فى الماء يؤدى إلى:

1- عدم القدرة على القيام بعملية البناء الضوئى بالقدر الكافى.

2- نقص تكوين السكريات و ضعف إنتاج الطاقة.

2 التأثير على سلاسل الغذاء:



نقص كمية CO_2 المذاب فى الماء يؤدى إلى:

1- نقص معدل تكوين السكريات كالجلوكوز.

2- نقص مخزون الطاقة فى الكائنات المنتجة، مثل: العوالق النباتية والطحالب .

3- نقص كمية الطاقة المتاحة للكائنات الحية فى المستويات الأعلى من سلاسل الغذاء .

3 خلل فى توازن الرقم الهيدروجينى للمياه:



نقص كمية CO_2 المذاب فى الماء يؤدى إلى:

1 - زيادة الرقم الهيدروجينى للماء.

2 - يؤثر سلبًا على الأنواع الحساسة من الكائنات الحية التى تتكيف مع مدى معين من الرقم الهيدروجينى.

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 فى الشكل المقابل مجموعة من الكائنات المائية الميتة التى كانت توجد بالقرب من محطة طاقة تستخدم المياه فى التبريد، ولذا فإن هذه الأسماك قد ماتت بسبب:



أ زيادة نسبة الأكسجين ونقص نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الماء.

ب نقص نسبة كل من الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء.

جـ زيادة نسبة كل من الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء.

د نقص نسبة الأكسجين وزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الماء.

2 يسمى البحر الميت بهذا الاسم؛ لأنه لا يوجد به أى أسماك، فهل لهذا الأمر علاقة بملوحته العالية جدًا ؟ ولماذا؟

....

....

نشاط بحثى

ابحث فى المصادر المختلفة عن العوامل التى تؤدى إلى نقص نسبة غاز الأكسجين فى الماء والآثار المترتبة على نقص تركيزه.

تطبيق الأضواء





إجابات ٪100 : راجع إجاباتك من خلال تنزيل وطباعة نسختك من الإجابات الكاملة لكتاب الأضواء من داخل التطبيق.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

تدرَّب

تأثير غازات الهواء الجوى على البيئات المائية

١- اختر الإجابة الصحيحة:

1 المصدر الأساسى لكل من الأكسجين وثانى أكسيد الكربون المذابين فى الماء هو .... (الشرقية 2025)

أ البناء الضوئى ب التنفس جـ الغلاف الجوى د الغلاف المائى

2 تمتص النباتات المائية غاز ثانى أكسيد الكربون من الماء عن طريق ....

أ الانتشار ب الترشيح جـ التبخر د التوتر السطحى

3 تؤدى خاصية الانتشار إلى حركة الجزيئات من منطقة ذات ....

أ تركيز منخفض إلى تركيز مرتفع
ب تركيز مرتفع إلى تركيز منخفض
جـ درجة حرارة مرتفعة إلى درجة حرارة منخفضة
د درجة حرارة منخفضة إلى درجة حرارة مرتفعة

4 أى الكائنات التالية تنتج غاز الأكسجين فى المحيطات؟

أ الكائنات المحللة ب الفطريات البحرية جـ العوالق النباتية د العوالق الحيوانية

5 كل ما يلى من مصادر ثانى أكسيد الكربون الذائب فى الماء، ما عدا ....

أ الغلاف الجوى
ب الكائنات البحرية
جـ تحلل المواد العضوية
د البناء الضوئى

6 ما هو ناتج عملية البناء الضوئى فى النباتات المائية؟

أ الماء وثانى أكسيد الكربون
ب الجلوكوز والأكسجين
جـ البروتينات
د الأملاح المعدنية

7 يعدّ التنفس الخلوى أحد عمليات ....

أ الهدم ب البناء جـ التمثيل الضوئى د الإخراج

8 فى عملية التنفس الخلوى يتم أكسدة ....

أ الماء وثانى أكسيد الكربون
ب الأكسجين
جـ الجلوكوز
د البروتينات

9 أى من التالى من مصادر الأكسجين الذائب فى الماء؟ (الشرقية 2025)

أ الرطوبة ب القشريات جـ الملوحة د الطحالب

10 أى مما يلى يمكن أن يؤدى إلى زيادة نسبة الأكسجين فى الماء؟

أ الأمواج داخل المحيط
ب تنفس الهائمات النباتية
جـ ملوثات الهواء
د زيادة نشاط الأسماك

11 النسبة بين تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون إلى تركيز غاز الأكسجين فى الهواء الجوى تساوى ....

أ 1 : 2 ب 1 : 3 جـ 1 : 50 د 1 : 500

12 أى من المسطحات المائية الآتية تكون فيها ذوبانية غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون أكبر؟

أ البحار الدافئة　　ب الأنهار الباردة　　جـ المحيطات الباردة　　د الأنهار الدافئة

13 تزيد ذوبانية غاز الأكسجين فى نهر النيل عن البحر الأحمر بنسبة تصل إلى .... (الشرقية 2025)

أ 10 %　　ب 25 %　　جـ 35 %　　د 50 %

14 قابلية ذوبان غاز ثانى أكسيد الكربون فى مياه المحيط أقل بحوالى .... من قابليته للذوبان فى الماء العذب. (سوهاج 2025)

أ 65 %　　ب 55 %　　جـ 45 %　　د 25 %

15 أى مما يلى أقل ذوبانًا فى الماء؟ (سوهاج 2025)

أ غاز الأكسجين فى الماء العذب　　ب غاز الأكسجين فى الماء المالح

جـ غاز CO_2 فى الماء العذب　　د غاز CO_2 فى الماء المالح

16 قابلية غاز الأكسجين للذوبان فى الماء .... من قابلية غاز ثانى أكسيد الكربون للذوبان فيه.

أ أكبر بحوالى 500 مرة　　ب أكبر بحوالى 50 مرة

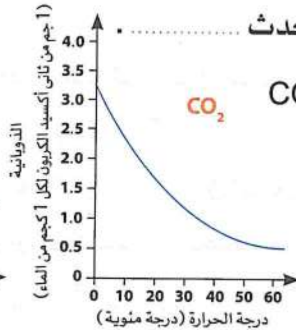
جـ أقل بحوالى 500 مرة　　د أقل بحوالى 50 مرة

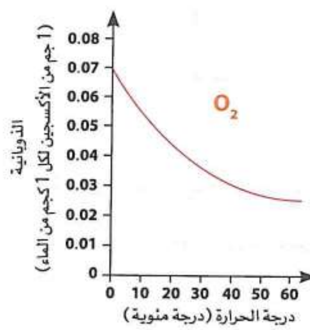
17 إذا كانت ذوبانية غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء العذب 1500 mg/L، فأى الاختيارات التالية يمثل ذوبانيته فى الماء المالح عند نفس درجة الحرارة ؟

أ 1500 mg/L　　ب 1200 mg/L

جـ 1600 mg/L　　د 1700 mg/L

18 بعد دراسة الأشكال المقابلة يتضح أنه برفع درجة الحرارة يحدث ....





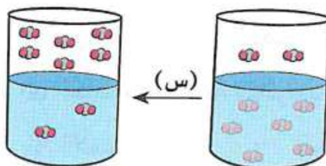
أ تناقص ذوبانية O_2 بمعدل أكبر من تناقص ذوبانية CO_2

ب تناقص ذوبانية CO_2 بمعدل أكبر من تناقص ذوبانية O_2

جـ تناقص ذوبانية كل من CO_2 و O_2 بنفس المعدل

د تزايد ذوبانية كل من CO_2 و O_2 بنفس المعدل

19 الشكل المقابل يوضح جزيئات CO_2، من خلال دراستك حدد ماذا يمثل البيان (س)؟



أ إضافة المزيد من الماء

ب تبريد الماء

جـ استخراج الأملاح من الماء

د تسخين الماء

20 الخاصية الكيميائية التى تعبر عن قدرة مادة ما على الذوبان فى مذيب محدد عند درجة حرارة وضغط معينين تسمى ....

أ الكثافة　　ب الذوبانية　　جـ اللزوجة　　د التوتر السطحى

21 إذا كانت ذوبانية ثانى أكسيد الكربون فى كوب يحتوى على 0.25 L من الماء هى 0.08 g/L، فما هى كتلة غاز CO_2 المذابة فى الكوب؟

أ 0.008 g　　ب 0.02 g　　جـ 0.2 g　　د 2 g

22 ما العبارة التى تصف العلاقة بين ذوبانية ثانى أكسيد الكربون والأكسجين مع ارتفاع درجة الحرارة ؟

أ كلاهما يزيدان
ب كلاهما يقلان، ولكن O_2 يقل بمعدل أكبر
جـ كلاهما يقلان، ولكن CO_2 يقل بمعدل أكبر
د O_2 يزيد بينما CO_2 يقل

23 كم لترًا من الماء نحتاج لإذابة 0.2 g من الأكسجين إذا كانت ذوبانيته 0.005 g/L؟

أ 10 L
ب 20 L
جـ 40 L
د 55 L

24 يحتوى حوض أسماك على 50 L من الماء، تصل ذوبانية الأكسجين فيه إلى 0.007 g/L ، فما كتلة الأكسجين المذابة فى الحوض؟

أ 0.35 g
ب 3.5 g
جـ 0.035 g
د 35 g

25 التأثير المحتمل لانخفاض نسبة الأكسجين المذاب على سلوك الأسماك هو .... (سوهاج 2025)

أ زيادة نشاط الصيد
ب انخفاض النشاط وصعوبة فى التنفس
جـ زيادة معدل التكاثر
د تحسن فى القدرة على السباحة لمسافات طويلة

26 زيادة غاز الأكسجين فى الماء يؤدى إلى .... (الشرقية 2025)

أ تحسين التمثيل الغذائى
ب زيادة الرقم الهيدروجينى للماء
جـ تحمض الماء
د انخفاض نشاط الكائن الحى

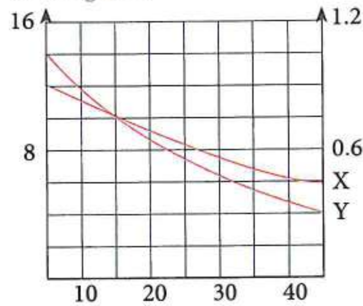
27 أى العوامل التالية لا يؤثر بشكل مباشر على مستوى الأكسجين الذائب فى الماء؟

أ درجة حرارة الماء
ب نشاط الكائنات الحية الدقيقة
جـ كمية الأمطار
د حركة التيارات المائية

28 عند دراسة بيئة مائية لوحظ زيادة النشاط فى السباحة والصيد والتكاثر. أى من العوامل التالية يكون سببًا فى ذلك؟

أ زيادة O_2
ب زيادة CO_2
جـ نقص O_2
د نقص CO_2

29 الشكل المقابل يوضح ذوبانية الغازين (X ، Y) فى الماء فى درجات الحرارة المختلفة؛ حيث إنهما ضروريان لاستمرار الحياة المائية: (سوهاج 2025)



أ تركيز (Y) فى الهواء أعلى 500 مرة من (X)
ب ذوبان (X) فى الماء أكبر بـ 50 مرة من (Y)
جـ زيادة (X) تعزز التنفس
د زيادة (Y) تعزز التنفس

30 أى الكائنات التالية تتأثر مباشرةً بنقص تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء ؟

أ الأسماك
ب الطحالب
جـ البكتيريا
د الشعاب المرجانية

31 زيادة نسبة غاز CO_2 فى الماء تعمل على .... (الإسماعيلية 2025)

أ زيادة التحمض وزيادة التكلس
ب تقليل التحمض وتقليل التكلس
جـ تقليل التحمض وزيادة التكلس
د زيادة التحمض وتقليل التكلس

32 تصنف دعامة الحيوان الموضح بالصورة المقابلة على أنها دعامة ....



أ دعامة داخلية من مادة الكيتين
ب دعامة خارجية من مادة الكيتين
جـ هيكل عظمى من كربونات الكالسيوم
د دعامتين داخلية وخارجية معًا

33 عند مقارنة تركيب الدعامة الخارجية للقشريات مع الداخلية للثدييات البحرية، فإن الفرق الأساسى يتمثل فى اعتماد الأولى على .... والثانية على ....

أ الكيتين - الكولاجين وفوسفات الكالسيوم
ب الكولاجين - الكيتين
جـ كربونات الكالسيوم - الهيموجلوبين
د الكيتين - الأكسجين



34 البروتين الذى يوجد فى هيكل هذا الحيوان يعرف باسم ....

أ الميلانين
ب الكولاجين
جـ الميوسين
د الاكتين

35 اعتماد قنفذ البحر على كربونات الكالسيوم فى تكوين هيكله الخارجى يجعله أكثر عرضة للتأثر فى حالة ....

أ تحمض الوسط المائى
ب قلة البروتينات فى الوسط
جـ ارتفاع الكولاجين فى الماء
د نقص الأكسجين فى الخلايا

36 الربط بين الدعامة الخارجية والداخلية يظهر أن كلا النوعين يؤديان وظيفة مشتركة هى ....

أ تخزين الغذاء
ب توفير الحماية والدعم
جـ القيام بعملية الأيض
د المساعدة على التكاثر

37 بفرض أن زيادة CO_2 أثرت فقط على كربونات الكالسيوم ولم تؤثر على الكيتين، فإن الكائنات المتضررة هى ....

أ الأسماك العظمية
ب الرخويات
جـ الدلافين
د جميع ما سبق

38 أى مما يلى تمثل زيادة نسبته فى مياه البحار ضررًا على المرجان والرخويات؟ (الإسماعيلية 2025)

أ الهائمات النباتية
ب الأكسجين
جـ الأعشاب البحرية
د ثانى أكسيد الكربون

39 عندما تزداد نسبة غاز CO_2 فى الماء، فإن قيمة الرقم الهيدروجينى .... (القاهرة 2025)

أ تنخفض
ب تزداد
د تساوى صفرًا
د لا تتغير

40 أى مما يلى يتأثر بشكل كبير بغياب كربونات الكالسيوم من الماء؟ (القاهرة 2025)

أ البناء الضوئى للنباتات
ب تنفس اللافقاريات
جـ تكاثر الأسماك
د تكوين أصداف الرخويات

41 يؤدى نقص تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الماء إلى كل مما يلى ما عدا .... (القاهرة 2025)

أ زيادة حمضية الماء
ب نقص الطاقة التى تصل للمفترسين
جـ نقص الطاقة التى تنتجها النباتات المائية
د زيادة قيمة الرقم الهيدروجينى للماء

42 عند اتحاد غاز ثانى أكسيد الكربون مع الماء ينتج حمض ....

أ H_2CO_2
ب H_2CO_3
جـ H_2CO_4
د H_2CO_5

43 تعمل زيادة نسبة ذوبان غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء على تحويل ....

أ كربونات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء إلى بيكربونات الكالسيوم التى تذوب بالماء
ب كربونات الكالسيوم التى تذوب فى الماء إلى بيكربونات الكالسيوم التى لا تذوب بالماء
جـ بيكربونات الكالسيوم التى لا تذوب فى الماء إلى كربونات الكالسيوم التى تذوب بالماء
د بيكربونات الكالسيوم التى تذوب فى الماء إلى كربونات الكالسيوم التى لا تذوب بالماء

44 زيادة نسبة غاز CO_2 فى الماء تعمل على ....

أ زيادة تحمض الماء، وزيادة تكلس المرجان
ب زيادة تحمض الماء، وتقليل تكلس المرجان
جـ تقليل تحمض الماء، زيادة تكلس المرجان
د تقليل تحمض الماء، تقليل تكلس المرجان

45 أى العوامل التالية يؤدى إلى زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون الذائب فى الماء؟ (السويس 2025)

أ زيادة نسبة العوالق النباتية وانخفاض درجة الحرارة ب تنفس الكائنات المائية وانخفاض درجة الحرارة

جـ زيادة نسبة العوالق النباتية وارتفاع درجة الحرارة د تنفس الكائنات المائية وارتفاع درجة الحرارة

46 أى مما يلى يسبب نقص الرقم الهيدروجينى للماء؟ (بورسعيد 2025)

أ زيادة CO_2 ب زيادة O_2 جـ نقص CO_2 د نقص O_2

47 تؤدى زيادة نسبة غاز ثانى اكسيد الكربون فى الماء إلى .... (سوهاج 2025)

أ زيادة الرقم الهيدروجينى

ب زيادة حمض الكربونيك

جـ تحويل بيكربونات الكالسيوم إلى كربونات الكالسيوم

د زيادة نشاط الكائنات الحية

48 من النتائج المترتبة على زيادة معدل ذوبانية ثانى أكسيد الكربون فى الماء .... (سوهاج 2025)

أ تحسين معدل الأيض فى خلايا وأنسجة الكائنات المائية ب تعزيز التنفس بالنسبة للكائنات المائية

جـ زيادة التكلس لهياكل الكائنات المائية د زيادة تحمض الماء

49 أى مما يلى يسبب إزالة التكلس (تقليل التكلس) ؟ (القاهرة 2025)

أ زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون ب زيادة نسبة الأكسجين

جـ نقص نسبة ثانى أكسيد الكربون د نقص نسبة الأكسجين

50 سقوط الأمطار الحمضية المشبعة بغاز ثانى أكسيد الكربون فى بيئة مائية يؤدى إلى .... (القاهرة 2025)

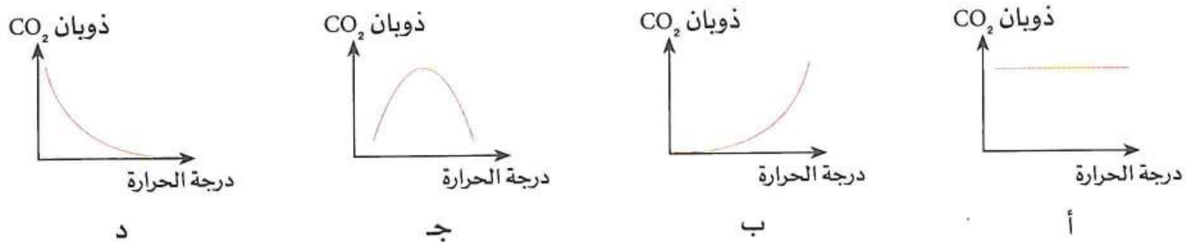
أ انخفاض قيمة الرقم الهيدروجينى للماء ب انخفاض عملية التمثيل الضوئى

جـ زيادة معدل التكلس للحيوانات المائية د زيادة نشاط الأسماك

51 يحدث خلل لهيكل المرجان نتيجة تحول كربونات الكالسيوم إلى مادة .... القابلة للذوبان فى الماء

أ كلوريد الصوديوم ب بيكربونات الكالسيوم جـ هيدروكسيد الكالسيوم د نترات الكالسيوم

52 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن درجة حرارة الماء وعلاقتها بذوبانية غاز ثانى أكسيد الكربون؟



53 ماذا يحدث لقيمة الرقم الهيدروجينى عند:

الاختيار	زيادة O_2	زيادة CO_2	نقص O_2	نقص CO_2
أ	لا يتغير	يزداد	لا يتغير	يقل
ب	لا يتغير	يقل	لا يتغير	يزداد
جـ	يزداد	لا يتغير	يقل	لا يتغير
د	يقل	لا يتغير	يزداد	لا يتغير

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 يجب وضع جهاز إنتاج الأكسجين فى أحواض الأسماك المنزلية.

2 تقل ذوبانية الغازات فى الماء عند ارتفاع درجة الحرارة.

3 زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الماء يضعف نمو الهياكل العظمية فى الثدييات البحرية.

4 زيادة تركيز الأكسجين فى الماء يعزز من نشاط الكائنات الحية.

5 زيادة ثانى أكسيد الكربون فى الماء يؤدى إلى ضعف تكوين الهياكل الصلبة لبعض الكائنات البحرية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 العملية التى تعتمد عليها الكائنات البحرية فى تكوين أصدافها أو هياكلها من كربونات الكالسيوم.

2 خاصية فيزيائية تمتص بها النباتات غاز ثانى أكسيد الكربون.

3 خاصية كيميائية تشير إلى قدرة المادة على الذوبان فى مذيب لتكوين محلول متجانس.

4 غاز يتفاعل كيميائيًا مع الماء عند ذوبانه، مكونًا حمضًا ضعيفًا يسمى حمض الكربونيك.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 انخفاض مستوى الأكسجين المذاب فى الماء.

2 نقص نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون المذاب فى الماء. (الشرقية 2025)

3 ارتفاع درجة حرارة الماء بالنسبة لغاز ثانى أكسيد الكربون وغاز الأكسجين الذائبين فى الماء؟

(د) أسئلة متنوعة:

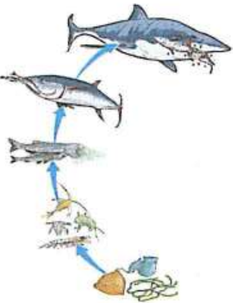
1 اذكر اثنين من آثار زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الماء. (المنيا 2025)

2 درجة حرارة المياه فى البحيرة (1) 22°C ودرجة الحرارة فى البحيرة (2) 13°C، فأى البحيرتين تحتوى على مستويات أعلى من الأكسجين المذاب ؟ (الشرقية 2025)

3 قارن بين التحمض والتكلس من حيث سبب كل منهما.

4 وضح مصادر ثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية. (الشرقية 2025)

5 ماذا يترتب على زيادة غاز CO_2 بالنسبة للسلسلة الغذائية الموضحة؟



تطبيق الأضواء



نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

ذاكر

الدرس الثامن

تأثير الضوء والإشعاع الشمسى على البيئات المائية



يتضمن هذا الدرس

الضوء المرئى	الإشعاع الشمسى خلال الماء	المناطق الضوئية فى مياه المحيطات	امتصاص الإشعاع الشمسى فى المياه	تأثير الإشعاع الشمسى على البيئات المائية

يعد **الإشعاع الشمسى** من العوامل الأساسية التى تحدد طبيعة الحياة فى البيئات المائية.

يمثل **الإشعاع الشمسى** المصدر الرئيسى للطاقة اللازمة لعمليات التمثيل الضوئى التى تقوم بها الطحالب والنباتات المائية.

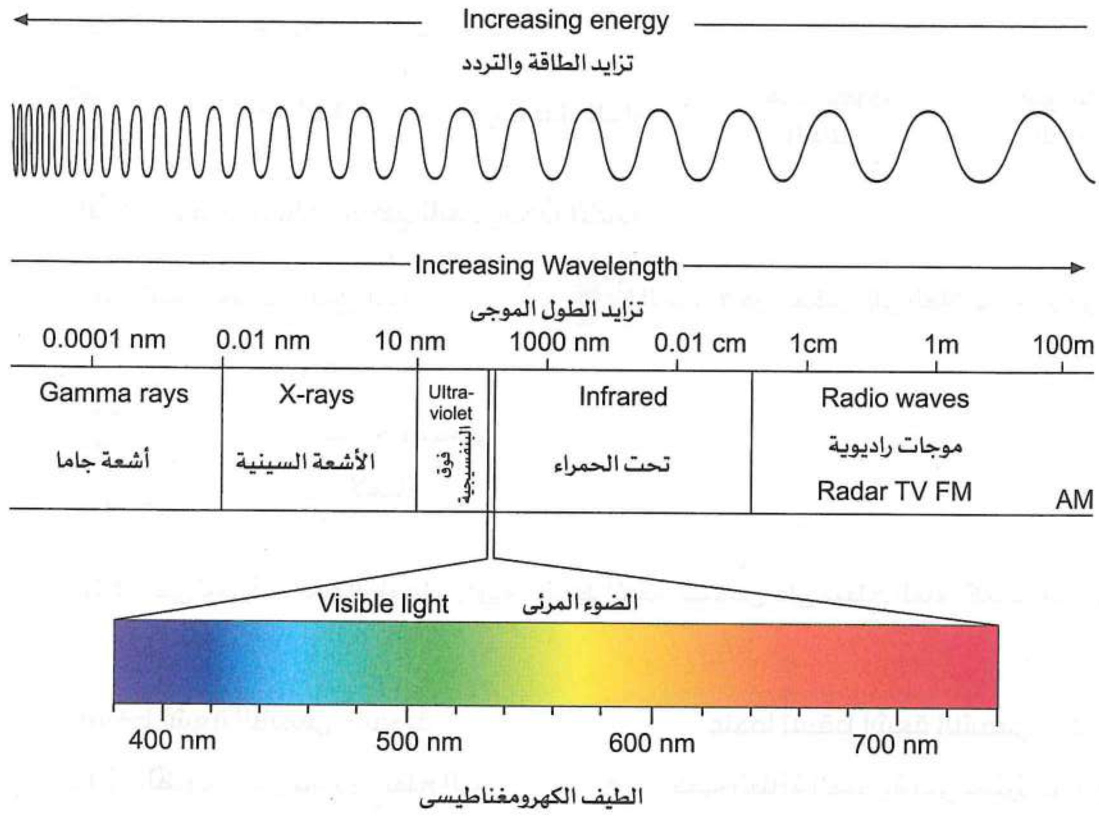
تؤثر كمية الضوء النافذة عبر الماء أيضًا على توزيع الكائنات الحية وعمق مناطق وجودها، حيث تتغير شدة الضوء بزيادة عمق الماء.

- لذلك يعد الإشعاع الشمسى عاملًا حيويًا فى الحفاظ على **التوازن البيئى** فى البيئات المائية.

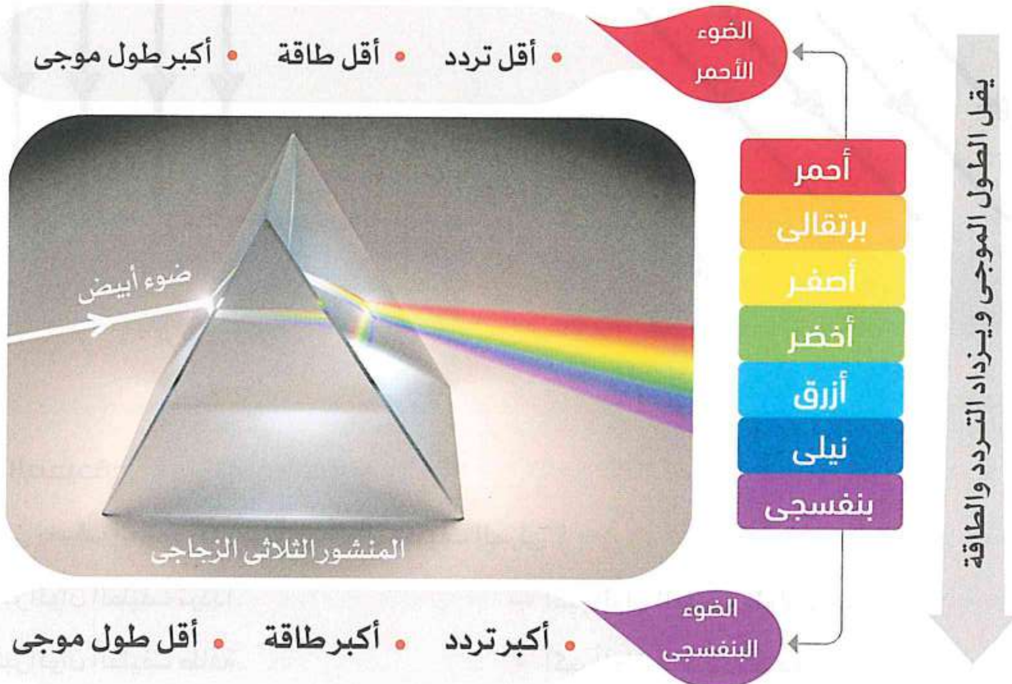
يعتبر الضوء (الطيف) المرئى جزءًا من الطيف الكهرومغناطيسى الذى ينتشر على هيئة موجات كهرومغناطيسية تختلف عن بعضها فى **الأطوال الموجية (λ) والتردد (υ)**.

الضوء (الطيف) المرئى: موجات كهرومغناطيسية يتراوح طولها الموجى بين 380 : 740 نانومتر تقريبًا.

يتكون الضوء المرئى من أطوال موجية مختلفة تعرف **بألوان الطيف** كما هو موضح فى الشكل التالى :



ألوان الطيف المرئى:



الإشعاع الشمسى خلال الماء

- تعرف الطاقة التى تنتجها الشمس والتى يصل بعضها إلى سطح الأرض **بالإشعاع الشمسى**.
- يعد الإشعاع الشمسى المصدر الرئيسى للطاقة على الأرض، كما أنه يؤثر بشكل مباشر على الطبقات المختلفة للمياه.

العوامل التى تؤثر فى شدة الإشعاع الشمسى:

تعتمد كمية الطاقة التى تخترق سطح الماء على :

زاوية سقوط أشعة الشمس.	عمق الماء.	درجة نقاء الماء.	تغير فصول السنة.	تغير المناطق المناخية.

عند سقوط أشعة الشمس على سطح الماء يحدث الآتى:

1 جزء من الضوء يخترق سطح الماء.

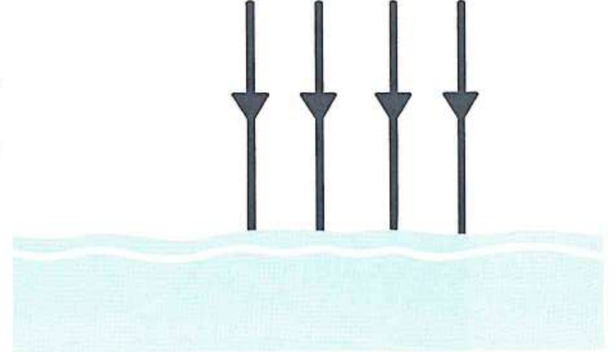
- يمتص الماء والمواد العالقة، والنباتات المائية جزء منه.
- يتشتت جزء منه فى الأعماق.

2 الجزء الآخر ينعكس إلى الغلاف الجوى مرة أخرى.

تعتمد كمية الطاقة التى تخترق سطح الماء على زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الماء ، كما هو موضح فى الشكل التالى:

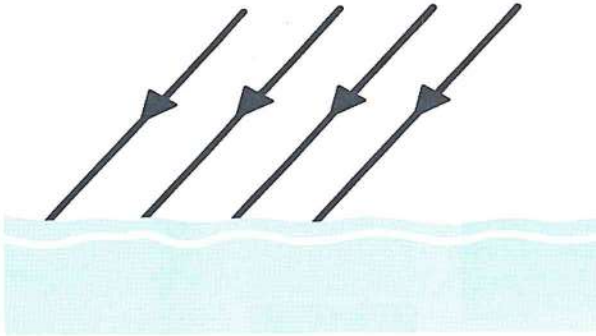
عندما تسقط أشعة الشمس عمودية

- تزداد كمية الطاقة الضوئية التى تخترق سطح الماء.
  - وبالتالى تكون كمية الضوء كبيرة.



عندما تسقط أشعة الشمس مائلة

- تقل كمية الطاقة الضوئية التى تخترق سطح الماء.
  - وبالتالى تكون كمية الضوء صغيرة.



س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى مما يلى يصف الضوء الأحمر كأحد ألوان الطيف المرئى ؟

أ أكبر ألوان الطيف ترددًا.
ب أكبر ألوان الطيف طولًا موجيًا.
جـ أكبر ألوان الطيف طاقة.
د أكبر ألوان الطيف سرعة.

2 أى مما يلى لا يحدث عند سقوط أشعة الضوء بشكل عمودى على سطح الماء؟

أ يخترق الضوء الماء بشكل أكبر.
ب ينعكس جزء كبير من الضوء.
جـ تصل الأشعة إلى أعماق أكبر فى الماء.
د تمتص المياه كمية أكبر من الضوء.

المناطق الضوئية فى مياه المحيطات:

تختلف شدة الضوء تبعًا لاختلاف عمق الماء، حيث تقل شدة الضوء تدريجيًّا بزيادة عمق الماء .

يحدد هذا التدرج الضوئى مناطق مختلفة فى المحيطات كما يلى:

المنطقة المضاءة (السطحية)

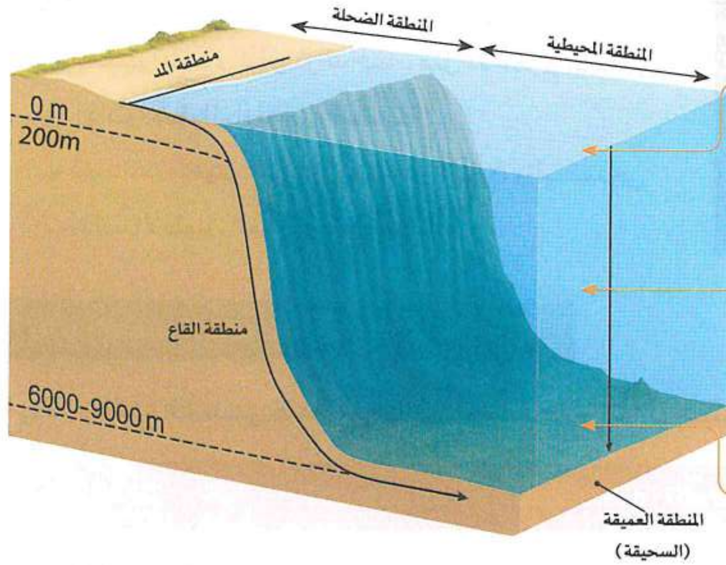
يتوافر فيها الضوء بشكل جيد.

المنطقة الشفقية (متوسطة العمق)

تصل إليها كمية أقل من الضوء.

المنطقة المظلمة (الأعماق)

لا يصل إليها الضوء؛ ولذلك تكون مظلمة تمامًا.



تصنيف المناطق الضوئية فى البيئة البحرية

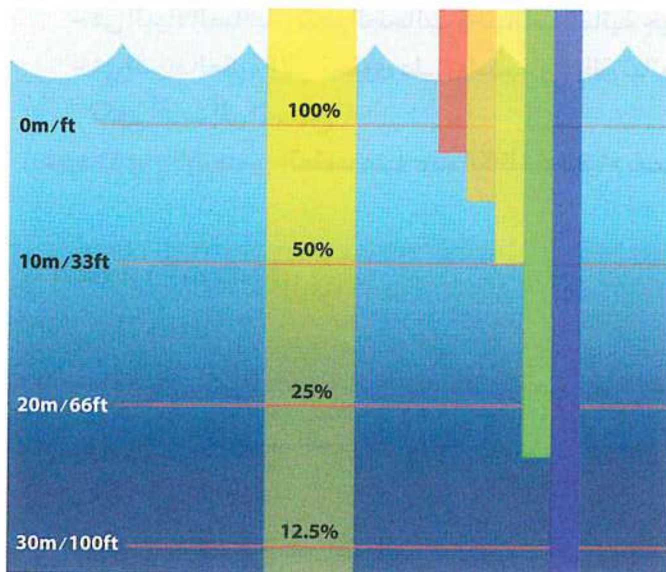
ملحوظة

- تتوزع الكائنات البحرية فى كل منطقة ضوئية وفقًا لقدرتها على التكيف مع كمية الضوء المتاحة بها .
- تقسم المنطقة المضاءة أفقيًّا إلى مناطق ضحلة (قريبة من الشاطئ) ومناطق محيطية (بعيدة عن الشاطئ).

امتصاص الإشعاع الشمسى فى المياه:

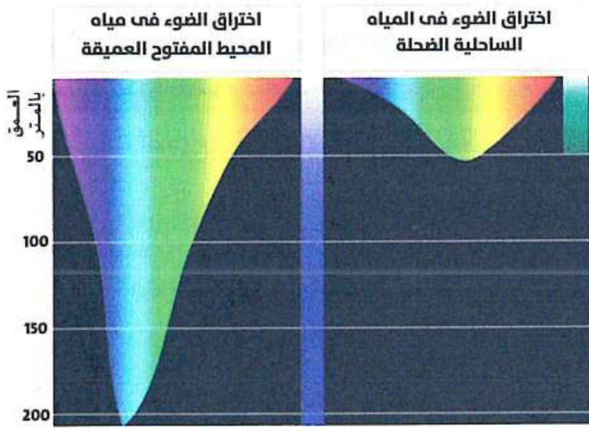
تتباين شدة الإشعاع الشمسى الذى يخترق الماء باختلاف العمق؛ فكلما ازداد عمق الماء، قلت كمية الإشعاع النافذ كما يلى:

العمق	النسبة المئوية للطاقة الممتصة
10 cm	يتم امتصاص الأشعة تحت الحمراء بالكامل.
10 m	يمتص الماء أكثر من 50 ٪ من طاقة الضوء المرئى.
100 m	يمتص الماء معظم طاقة الضوء المرئى، فلا يصل سوى 1 ٪ من طاقة الضوء المرئى، ويكون معظمه فى النطاق الأزرق.



الرسم للاطلاع فقط

يوضح الشكل المقابل الفرق بين اختراق الضوء فى المياه الساحلية الضحلة وفى المحيط المفتوح:



عندما تخترق ألوان الطيف المختلفة مياه المحيط، يحدث التالى:

- يمتص الماء الألوان الدافئة، مثل الأحمر والبرتقالى (ذات الأطوال الموجية الطويلة).
- تتشتت الألوان الأكثر برودة مثل الأزرق والبنفسجى (ذات الأطوال الموجية القصيرة).

تأثير الإشعاع الشمسى على البيئات المائية

يعد الإشعاع الشمسى عاملًا حيويًا فى الحفاظ على التوازن البيئى فى البيئات المائية، حيث يؤثر فى:

عملية التمثيل الضوئى التى تعد أساسًا للحياة البحرية.

توزيع الكائنات البحرية. | درجة حرارة المياه. | تشكيل التيارات المحيطية.

1 دور الإشعاع الشمسى فى توزيع الكائنات البحرية:

تتوزع الكائنات البحرية بشكل متفاوت وفقًا لاحتياجاتها من الضوء والطاقة، فمثلًا:

1- الكائنات الحية ذاتية التغذية:



أمثلة: النباتات المائية والطحالب والهائمات النباتية.(Phytoplankton)

أماكن وجودها:

- فى الطبقات السطحية من المياه: توجد بكثرة حيث يتوافر الإشعاع الشمسى بكميات كبيرة.
- فى المياه الصافية: تنمو الطحالب والنباتات المائية جيدًا حتى عمق 100 متر.
- فى المياه العكرة (التى تحتوى على رواسب أو عوالق نباتية): تكون أقرب إلى السطح.

دور الإشعاع الشمسى: تعتمد عليه هذه الكائنات للقيام بعملية التمثيل الضوئى.

2- الشعاب المرجانية:



أماكن وجودها:

- تزدهر فى المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء حيث يتوافر الإشعاع الشمسى على مدار السنة.

دور الإشعاع الشمسى:

- يحفز هذا الإشعاع نمو الطحالب التكافلية داخل أنسجة المرجان وتزوده بالغذاء.

2 تأثير الإشعاع الشمسى على درجات حرارة المياه:

يؤثر الإشعاع الشمسى بشكل مباشر على درجات حرارة المياه، وهذا يؤثر على توزيع الكائنات البحرية كما هو موضح فى الجدول التالى:

المياه الدافئة	المياه الباردة
• توجد فى المناطق الاستوائية. • تجذب أنواعًا معينة من الأسماك والحيوانات البحرية التى تحتاج إلى درجات حرارة معينة للبقاء والتكاثر. • **مثل: الأسماك الاستوائية (سمك التونة والباراكودا).**	• توجد فى المناطق الأبعد عن خط الاستواء. • تجذب أنواعًا معينة من الأسماك والحيوانات البحرية التى تحتاج إلى درجات حرارة أقل للبقاء والتكاثر. • **مثل: سمك القد Cod.**
	

3 تأثير التغيرات فى شدة الإشعاع الشمسى:

تتغير شدة الإشعاع الشمسى نتيجة لتغير فصول السنة أو تغير المناخ، وهو ما يسبب اضطرابات فى التوازن البيئى.



مثال: المناطق القطبية.

تقل معدلات التمثيل الضوئى بشكل كبير فى هذه المناطق القطبية وخاصة خلال فصل الشتاء. **علل**

– لأن الإشعاع الشمسى يكون منخفضًا أو معدومًا خلال فترات الشتاء.

نتائجه: يؤثر سلبًا على توافر الغذاء للكائنات البحرية التى تعيش فى هذه المناطق.



4 تأثير الإشعاع الشمسى على التيارات المحيطية:

يساهم الإشعاع الشمسى فى تشكيل التيارات المحيطية التى تلعب دورًا رئيسيًا فى توزيع الحرارة والعناصر الغذائية فى المحيطات.

– تجعل هذه التيارات بعض المناطق غنية بالموارد الغذائية.

مثال: تيار الخليج Gulf Stream

يحمل المياه الدافئة من خط الاستواء نحو شمال المحيط الأطلسى. ← مما يؤدى إلى

• اعتدال المناخ فى مناطق مثل أوروبا الغربية.
• تعزيز تنوع الحياة البحرية بهذه المناطق.

تدرَّب

تأثير الضوء والإشعاع الشمسى على البيئات المائية

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 المصدر الرئيسى للطاقة على كوكب الأرض هو ....

أ طاقة الرياح
ب الإشعاع الشمسى
جـ الطاقة الحرارية الأرضية
د الطاقة الكيميائية

2 كلما زاد عمق الماء ، فإن شدة الضوء تحت سطح الماء ....

أ تزداد تدريجيًا
ب تقل تدريجيًا
جـ تقل ثم تزداد
د تزداد ثم تقل

3 الضوء المرئى جزء صغير من ....

أ الطيف الكهرومغناطيسى
ب الموجات الميكانيكية
جـ الأشعة تحت الحمراء
د الأشعة فوق البنفسجية

4 أى من العبارات التالية صحيح ؟

أ يؤثر عمق الماء على امتصاص الضوء فقط
ب يؤثر عمق الماء على شدة الضوء فقط
جـ يؤثر عمق الماء على كل من امتصاص الضوء وشدته
د لا يؤثر عمق الماء على أى من امتصاص الضوء وشدته

5 تنمو الأعشاب البحرية عادة فى ....

أ الأعماق الكبيرة
ب المياه الضحلة
جـ المنطقة الشفقية
د المنطقة المظلمة

6 عند سقوط أشعة الشمس عمودية على سطح الماء فإن كمية الضوء المخترقة تكون ....

أ أقل ما يمكن
ب أكبر ما يمكن
جـ منعدمة
د لا تتأثر بزاوية سقوط الأشعة

7 تحدث عملية البناء الضوئى بشكل رئيسى فى طبقات المسطحات المائية ....

أ السطحية
ب متوسطة العمق
جـ العميقة
د السحيقة

8 أى من الألوان الضوئية تمتص طاقتها أولًا بعد اختراقها لسطح مسطح مائى ؟

أ الأحمر والأزرق
ب البرتقالى والأزرق
جـ البرتقالى والأحمر
د الأحمر والأصفر

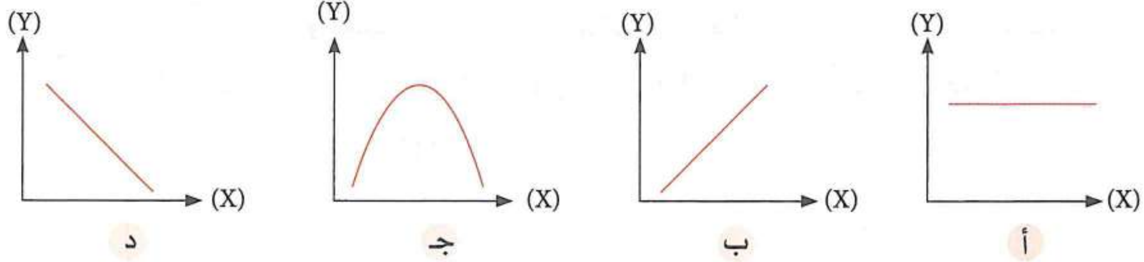
9 تكون كمية الضوء التى تخترق سطح الماء أكبر ما يمكن عندما تكون زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الماء تساوى ....

أ $0°$
ب $45°$
جـ $90°$
د $120°$

10 تكون كمية الضوء المنعكسة من على سطح الماء صغيرة عندما تسقط أشعة الشمس ....

أ مائلة
ب أفقية
جـ عمودية
د جميع ما سبق

11 أى الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة الصحيحة بين عمق الماء (X) و شدة الضوء (Y)؟



12 عندما تخترق ألوان الطيف المختلفة مياه المحيط فإن الماء يشتت الألوان .... (قنا 2025)

أ ذات الأطوال الموجية القصيرة
ب ذات الأطوال الموجية الطويلة
جـ الدافئة
د جميع ما سبق

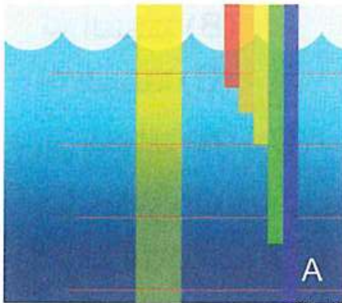
13 عند مرور الإشعاع الشمسى خلال مياه المحيط، أى الأطوال الموجية يمتص أولًا؟ (المنيا 2025)

أ 400 nm
ب 500 nm
جـ 600 nm
د 700 nm

14 أى من العبارات التالية تمثل الترتيب الصحيح للمناطق الضوئية فى الماء حسب عمقها من أعلى إلى أسفل؟

أ المنطقة الشفقية – المنطقة المظلمة – المنطقة المضاءة
ب المنطقة المظلمة – المنطقة المضاءة – المنطقة الشفقية
جـ المنطقة المضاءة – المنطقة الشفقية – المنطقة المظلمة
د المنطقة الشفقية – المنطقة المضاءة – المنطقة المظلمة

15 إذا كانت نسبة الضوء فى الموقع (A) تساوى 1% من الضوء المرئى، فقد يكون العمق المحتمل ....



أ 100 m
ب 10 m
جـ 150 m
د 50 m

16 يبدو ماء البحر باللون الأزرق بسبب ....

أ انعكاس الضوء الأزرق على سطح الماء
ب امتصاص الماء للألوان الدافئة
جـ وجود مواد ملونة فى الماء
د امتصاص الماء للألوان الباردة

17 تُمتص أشعة الشمس بنسبة 50% على عمق .... (الشرقية 2025)

أ 10 cm
ب 20 m
جـ 50 m
د 10 m

18 على عمق 10cm يمتص الماء كل الأشعة .... (سوهاج 2025)

أ المرئية
ب تحت الحمراء
جـ الزرقاء
د فوق البنفسجية

19 العلاقة بين الطحالب والشعاب المرجانية هى علاقة ....

أ افتراس
ب تبادل منفعة
جـ تطفلية
د تنافسية

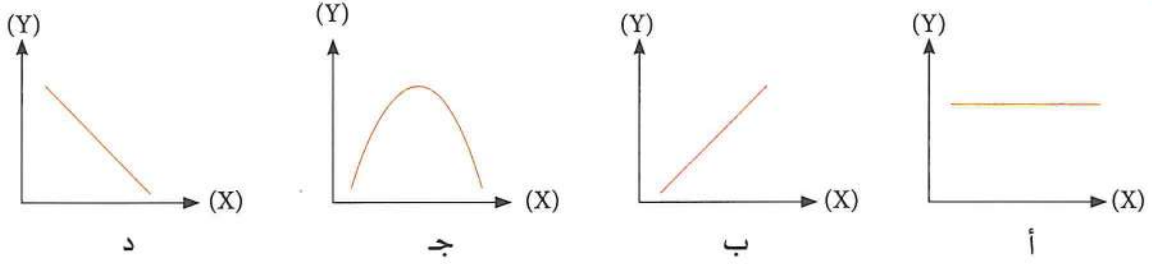
20 فى المياه الاستوائية الصافية لا يصل سوى حوالى .... من الضوء المرئى إلى عمق 100 m، معظمه فى نطاق اللون ....

أ 1%، الأزرق
ب 1%، الأحمر
جـ 10%، الأزرق
د 10%، الأحمر

21 أكثر ألوان ضوء الشمس اختراقًا للماء فى الأعماق هو الضوء .... (قنا 2025)

أ الأزرق والبنفسجى ب الأحمر والأخضر جـ البرتقالى والأصفر د الأصفر والأخضر

22 أى العلاقات البيانية الآتية تمثل العلاقة بين تردد ألوان الطيف المرئى (X) وعمق الماء الذى تخترقه (Y)؟



23 إذا علمت أن أسماك الباراكودا وأسماك القد لا يمكن وجودهما معًا فى المحيط عند نفس خط العرض، وذلك لأن كل نوع منهما .... (القاهرة 2025)

أ من الأسماك المفترسة ب يعيش على عمق مختلف فى المحيط

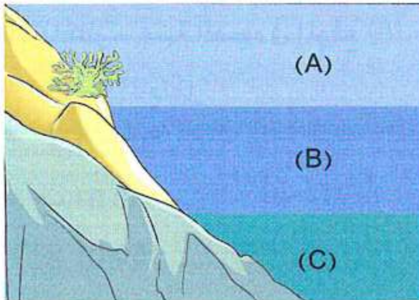
جـ لديه تكيفات لدرجة حرارة معينة د لدية تكيفات لشدة ضوء معينة

24 من الكائنات البحرية التى تعتمد على التمثيل الضوئى .... (سوهاج 2025)

أ ثعبان البحر ب سمك الجليد

جـ سمك الباراكودا د الفيتوبلانكتون

25 تحدث عملية البناء الضوئى بشكل رئيسى فى .... من الشكل المقابل.



أ المنطقة (A)

ب المنطقة (B)

جـ المنطقة (C)

د المنطقة (B) و(C)

26 يتم رؤية مياه البحار والمحيطات باللون الأزرق بسبب ....

أ قلة شفافية مياه البحار ب زيادة الطول الموجى للضوء الأزرق

جـ قصر الطول الموجى للضوء الأزرق د امتصاص الضوء الأزرق على عمق 10 cm

27 فى الشكل التالى سمكة القد والتى تتميز بكل ما يلى <u>ما عدا</u> ....



أ العيش بالمناطق الباردة

ب العيش بعيدًا عن خط الاستواء

جـ العيش بالقرب من خط الاستواء

د العيش فى المياه غير الدافئة

28 يؤدى تغير درجة حرارة المياه إلى توزيع الكائنات الحية البحرية كلٌ حسب خصائصة التى تتوافق مع درجة حرارة المياه، فأى الكائنات البحرية الآتية يميل إلى الوجود فى المياه الباردة ؟ (البحيرة 2025)

أ سمك الباراكودا ب سمك التونة

جـ سمك القد د سمك السلمون

29 الإشعاع الشمسى له أثر بيئى فى كل ما يلى ما عدا ....

أ زيادة البناء الضوئى
ب توزيع الكائنات البحرية
جـ رفع درجة حرارة المياه
د خفض نسبة الأملاح

30 أى مما يلى يفسر ندرة الكائنات المنتجة للغذاء فى الأعماق؟

أ قلة العناصر المعدنية
ب انعدام الضوء اللازم للتمثيل الضوئى
جـ انخفاض الحرارة فقط
د ارتفاع الضغط

31 رؤية ألوان الكائنات الحية فى المياه السطحية أكثر وضوحًا؛ لأن ....

أ جميع الأطوال الموجية للطيف متوافرة
ب الضوء الأزرق فقط موجود
جـ الضوء الأحمر لا يُمتص
د الماء لا يمتص أى لون

32 الشكل التالى يوضح بعض الطحالب التكافلية مع الشعاب المرجانية،



من خلال ذلك يمكن استنتاج أن الإشعاع الشمسى بالمنطقة ....

أ جيد والمياه صافية
ب ضعيف والمياه صافية
جـ جيد والمياه معكرة
د ضعيف والمياه معكرة

33 من الشكل المقابل، ما العبارة الصحيحة عن تيار الخليج؟



أ نقل المياه الباردة من الشمال نحو الجنوب
ب نقل المياه الدافئة من الجنوب نحو الشمال
جـ نقل المياه الدافئة من الشمال نحو الجنوب
د نقل المياه الباردة من الجنوب نحو الشمال

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى :

1 تحدث عملية البناء الضوئى بشكل رئيسى فى الطبقات السطحية من المسطحات المائية. (القاهرة 2025)

2 تبدو مياه المحيط باللون الأزرق.

3 يعد الإشعاع الشمسى عاملًا حيويًا فى الحفاظ على التوازن البيئى فى البيئات المائية.

4 توجد الطحالب والفيتوبلانكتون بكثرة فى الطبقات السطحية من المسطحات المائية.

5 تزدهر الشعاب المرجانية فى المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 المصدر الرئيسى للطاقة على الأرض.

2 العملية التى تقوم بها النباتات المائية والطحالب لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية.

3 تيار مائى يوفر الدفء لسواحل أوروبا الغربية.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 نقص الضوء فى المياه العميقة بالنسبة للنباتات والطحالب.

2 امتصاص اللونين الأحمر والبرتقالى أولًا فى الماء.

3 زيادة عمق الماء من حيث شدة الضوء.

4 توافر الإشعاع الشمسى بكميات كبيرة فى الطبقات السطحية للمياه.

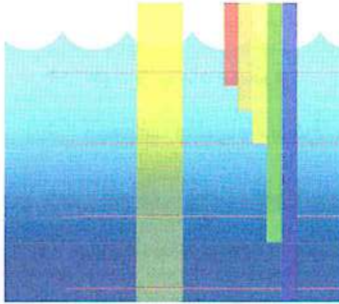
(د) اذكر أهمية واحدة لكل من:

1 الضوء فى البيئات المائية.

2 المرجان فى علاقته مع الطحالب.

3 تيار الخليج بالنسبة لقارة أوروبا.

(هـ) أسئلة متنوعة:



1 الشكل المقابل يوضح العلاقة بين شدة الضوء وعمق الماء، ادرسه جيدًا، ثم أجب عن التالى:

أ ما نسبة الضوء المرئى على عمق 10 أمتار؟

ب لماذا لا يستطيع الضوء الأحمر اختراق المياه العميقة ؟

2 ما هو تأثير الإشعاع الشمسى على كائنات المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء ؟ (سوهاج 2025)

3 فى ضوء ما درست، فسر دور الإشعاع فى حركة التيارات المائية فى المحيط الأطلسى؟ (قنا 2025)

4 كيف يؤثر التدرج الضوئى على توزيع الكائنات البحرية فى المحيط؟

5 لماذا تعد عملية التمثيل الضوئى مهمة للحفاظ على التوازن البيئى فى المحيطات؟

تطبيق الأضواء مجانًا





أدخل كودك الشخصى الموجود فى الغلاف الداخلى فى نهاية الكتاب واستخدم تطبيق الأضواء مجانًا.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

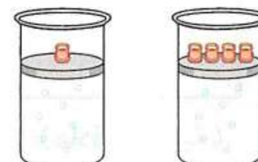
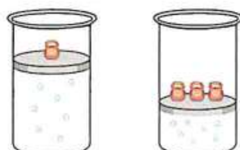
الدرس التاسع | تأثير الضغط المائى على الكائنات الحية



يتضمن هذا الدرس

مفهوم وقانون الضغط	الضغط عند نقطة فى باطن سائل	الضغط المائى	تأثير الضغط على التكيفات البيولوجية للكائنات البحرية

- يؤثر الضغط المائى بشكل كبير على الكائنات الحية التى تعيش فى الماء، وخاصة التى تعيش فى أعماق البحار والمحيطات، مما يجعل الظروف البيئية قاسية على كثير من هذه الكائنات.
- تعلمتَ سابقًا أن الموائع مواد تتميز بقدرتها على الانسياب، وتشمل كلًا من السوائل والغازات.
- **تختلف السوائل عن الغازات فى قابليتهما للانضغاط، كما يلى:**

المواد السائلة	المواد الغازية
• تقاوم الانضغاط (غير قابلة للانضغاط). • لها حجم ثابت.	• قابلة للانضغاط. • ليس لها حجم ثابت (تشغل الحيز المتاح).
	

مفهوم وقانون الضغط

يعتبر الضغط من المفاهيم الفيزيائية الأساسية.

الضغط: مقدار القوة التى تُؤثِّر على وحدة المساحات من سطح ما.

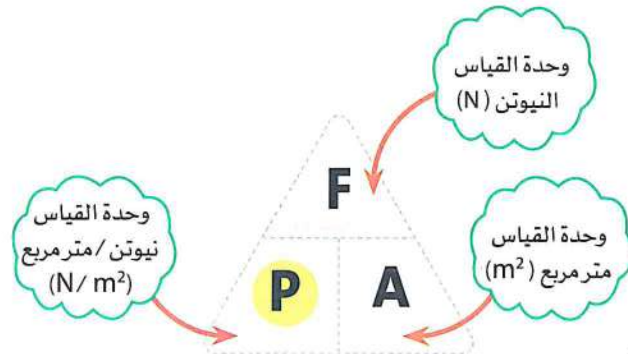


يمكن حساب الضغط (P) والقوة المؤثرة على جسم (F) ومساحة السطح (A) المعرضة لهذا الضغط من العلاقات التالية:

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P \times A$$

$$A = \frac{F}{P}$$



ملحوظة

- يمكن قياس الضغط أيضًا بوحدة قياس الضغط الجوى (atm)

معلومة إثرائية:

من وحدات قياس الضغط:

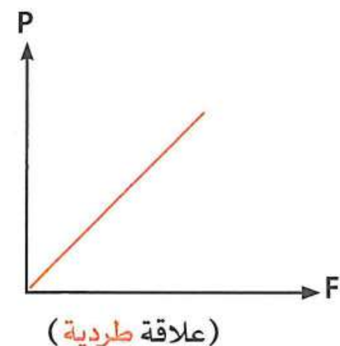
- الباسكال (Pa) ويكافئ (N/m^2)

- البار (bar)

العلاقة بين وحدات قياس الضغط: $1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pascal} = 10^5 \text{ N/m}^2$

العلاقات البيانية

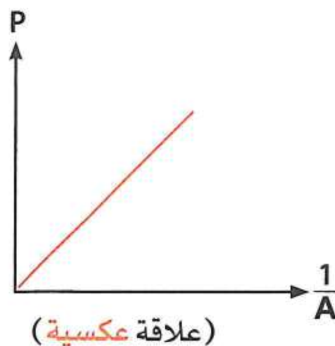
العلاقة بين الضغط والقوة المؤثرة



(علاقة طردية)

يزداد الضغط بزيادة القوة المؤثرة على جسم.

العلاقة بين الضغط ومساحة السطح

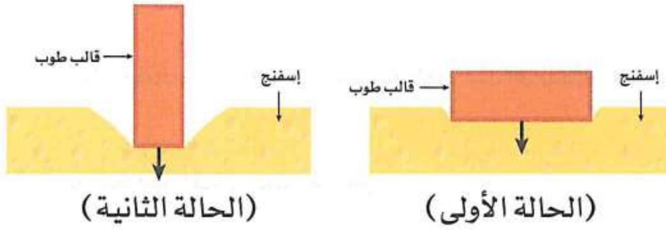


(علاقة عكسية)

يقل الضغط بزيادة مساحة السطح المعرضة لهذا الضغط.

مثال 1:

فى الشكل المقابل: وضع قالب وزنه 100 N على وجه مساحته $0.1\ m^2$ ، ثم وضع على وجه آخر مساحته $0.04\ m^2$ ، فكم يكون الضغط الواقع على لوح الإسفنج فى الحالتين ؟



الحل:

$F = 100\ N$ $A(1) = 0.1\ m^2$ $A(2) = 0.04\ m^2$ $P = ??$

- الضغط فى الحالة الأولى:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{100}{0.1} = 1000\ N/m^2$$

- الضغط فى الحالة الثانية:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{100}{0.04} = 2500\ N/m^2$$

مثال 2:

حوض سمك مكعب مساحة قاعدته $0.5\ m^2$، يضغط على الطاولة التى يوجد عليها بمقدار 8000 Pa، فكم يكون وزن الماء الموجود فيه ؟

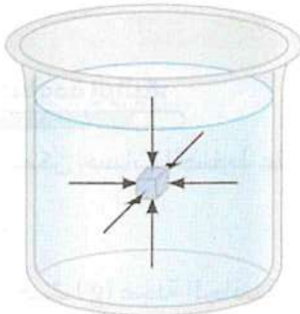
الحل:

$F = ??$ $P = 8000\ Pa$ $A = 0.5\ m^2$

$$\because P = \frac{F}{A}$$

$$\therefore F = P \times A = 8000 \times 0.5 = 4000\ N$$

الضغط عند نقطة فى باطن سائل ساكن


القوى الضاغطة على جسم فى باطن سائل

- **يوجد للسائل ضغط عند أى نقطة فى باطنه يعادل:** وزن عمود السائل الذى يعلو تلك النقطة والمؤثر عموديًا على وحدة المساحات حول تلك النقطة.
- إذا وُجد جسم عند تلك النقطة فإنه يتأثر بقوة نتيجة هذا الضغط وتكون **عمودية** على سطحه.
- يمكن حساب القوة الضاغطة (F) الناتجة عن ضغط السائل المؤثر على الجسم ، من العلاقة: $F = P \times A$

الضغط المائى

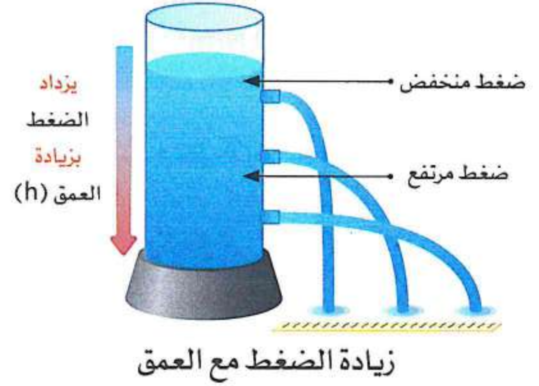
الضغط المائى: الضغط الذى يؤثر به الماء عند أى نقطة تحت سطح الماء.

يتوقف الضغط المائى على كل من:

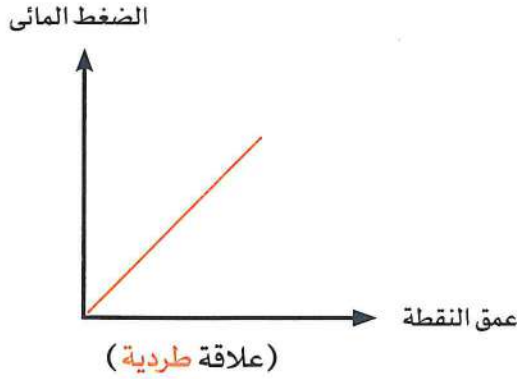
1 عمق النقطة (h) :

يزداد الضغط المائى كلما ازداد العمق عند أى نقطة من سطح الماء. علل

– لزيادة وزن الماء المؤثر على وحدة المساحات عند تلك النقطة.



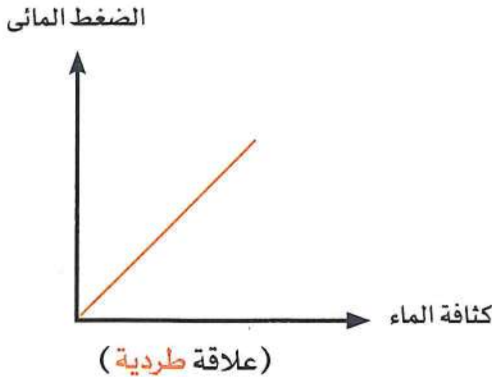
زيادة الضغط مع العمق



(علاقة طردية)

2 كثافة الماء (ρ)

يزداد الضغط فى باطن الماء بزيادة كثافة الماء ρ، والعكس صحيح.



(علاقة طردية)

ملحوظة

ضغط الماء عند عمق معين فى ماء البحر أكبر من ضغطه عند نفس العمق من ماء بحيرة عذب . علل

– لأن كثافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب .

معلومة إثرائية:

– يمكن حساب الضغط عند نقطة فى باطن سائل على عمق h داخل إناء مغلق من العلاقة التالية:

$$P = \rho g h$$

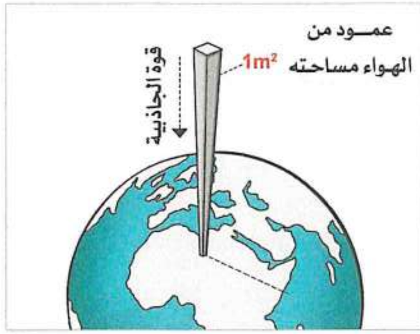
– حيث (g) عجلة الجاذبية الأرضية.

يعرف الضغط الجوى عند سطح البحر بالضغط الجوى المعتاد، ويكون مساويًا لقيمة الضغط الجوى (Pa).

الضغط الجوى المعتاد عند $0\ ^\circ C$ يساوى 1 ضغط جوى (1 atm) وهو ما يعادل $1.013\times10^5\ N/m^2$

يزداد الضغط المائى تقريبًا بمقدار واحد ضغط جوى (1 atm) لكل 10 أمتار أسفل سطح الماء.

الضغط الجوى عند نقطة Pa:
الضغط الناشئ عن وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات ($1m^2$) وارتفاعه من تلك النقطة حتى نهاية الغلاف الجوى.



مثال توضيحى:

الضغط المائى المؤثر على جسم يقع على عمق 100 متر يساوى 10 أمثال الضغط الجوى تقريبًا.



$$\text{الضغط المائى} = \frac{\text{العمق}}{10}\ \text{الضغط الجوى}$$

س سؤال:

اختر الإجابة الصحيحة:

1 الضغط المائى على جسم يقع على عمق 300 m من سطح الماء يساوى تقريبًا ....

أ 5 ضغط جوى
ب 10 ضغط جوى
جـ 20 ضغط جوى
د 30 ضغط جوى

2 إذا كان الضغط المائى الواقع على سمكة تحت الماء يساوى 8 atm فإن السمكة تقع على عمق تقريبًا ....

أ 8 m
ب 40 m
جـ 80 m
د 800 m

العلاقة بين ضغط السائل والضغط الجوى

إذا كان سطح السائل معرضًا للهواء فإن الضغط الكلى يساوى:

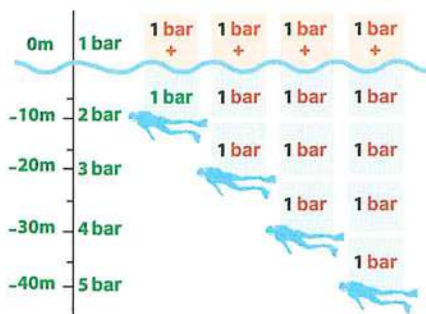
$$P = Pa + P_{\text{ماء}}$$

ملحوظة

يمكننا حساب الضغط الكلى على جسم تحت سطح الماء بوحدة الضغط الجوى مع العلاقة الآتية:

$$\text{الضغط الكلى} = \frac{\text{العمق}\ (h)}{10} + 1\ \text{ضغط جوى}$$

$$P_{(\text{الكلى})} = \frac{h}{10} + 1\ atm$$



مثال 1:

احسب الضغط الكلى بوحدة الضغط الجوى (atm) على جسم يقع على عمق 50 m تقريبًا من سطح الماء؟

الحل:

الضغط المائى = $\frac{\text{العمق}}{10}$ الضغط الجوى.

$$= \frac{50}{10} = 5\ atm$$

$$P = Pa + P_{\text{ماء}}$$

$$= 1 + 5 = 6\ atm.$$

مثال 2:

غواص على ارتفاع 10 m من قاع بحيرة عمقها 100 m ، فكم يكون الضغط الكلى الواقع عليه مقارنة بالضغط الجوى؟

الحل:

$$h = 100 - 10 = 90\ m$$

$$P_{(\text{ماء})} = \frac{\text{العمق}}{10} = \frac{90}{10} = 9\ atm$$

∵ سطح البحيرة معرض للهواء الجوى

$$P_{(\text{الكلى})} = Pa + P_{(\text{ماء})}$$

$$\therefore P_{(\text{الكلى})} = 1 + 9 = 10\ atm$$

تأثير الضغط على التكيفات البيولوجية للكائنات البحرية

تتعرض الكائنات البحرية التى تعيش فى الأعماق لضغط هائل لا يمكن تصوره، ومع ذلك تستطيع هذه الكائنات التكيف مع ارتفاع ضغط المياه.

وفيما يلى دراسة لتأثير الضغط على بعض التكيفات البيولوجية للكائنات البحرية:

1 المثانة الهوائية (كيس العوم)

2 الهيكل العظمى الغضروفى

3 الأغشية الخلوية

أولًا المثانة الهوائية (كيس العوم)

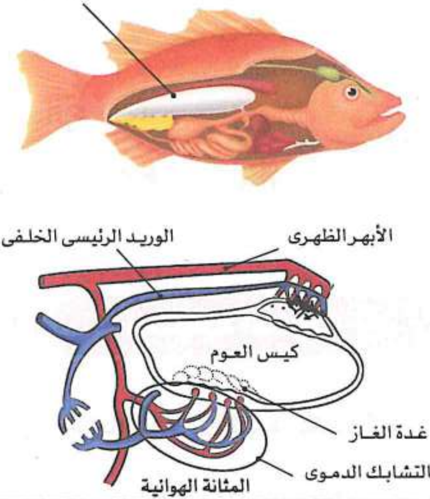
يختلف مقدار الضغط المائى الذى تتعرض له الكائنات البحرية باختلاف عمق الماء، كالتالى:

1 الكائنات السطحية



- تعيش بالقرب من سطح الماء.
- تتعرض لضغط مائى منخفض نسبيًا، ولذلك تكون:
  - بنيتها الجسدية أقل قوة مقارنة بالكائنات التى تعيش فى الأعماق.

2 الكائنات فى الأعماق المتوسطة



- تعيش فى أعماق أكبر من 200 m إلى 1000 m تحت سطح الماء.
- تتميز هذه الكائنات بتكيفات اكثر تخصصًا للتعامل مع الضغط المتزايد.

مثال: بعض الأسماك لديها مثانات سباحة مملوءة بالغاز تساعدها على:

1- التحكم فى الطفو والتوازن فى الماء، مثل البلطى.

2- الانتقال بين الأعماق المختلفة خلال هجرتها بين البحار والأنهار، **مثل:** أسماك السلمون.

3 الكائنات فى الأعماق السحيقة

- تعيش على أعماق كبيرة (أكبر من 2000 m).
- تتعرض هذه الكائنات لضغط مائى شديد.
- **كيف تتغلب هذه الكائنات على مشكلة ضغط الماء المرتفع؟**



1- غالبًا ما تكون ذات هياكل جسدية مدمجة ومكونات بروتينية وسوائل داخلية لتتحمل الضغط المرتفع.

2- بعض هذه الكائنات لا تمتلك مثانات غازية مثل سمكة الراى. **علل**
لضمان عدم تعرضها للانهيار تحت هذا الضغط المرتفع.

3- بعض هذه الكائنات تمتلك مثانة تحتوى على سوائل بدلًا من الغازات، وتعتمد على الكبد الكبيرة الغنية بالزيوت لزيادة طفوها والتحكم فى العمق.

س سؤال:

اختر الإجابة الصحيحة:

كل مما يلى من خصائص الكائنات التى تعيش على أعماق أكبر من 2000 m فى المحيطات ما عدا ....

أ تمتلك مثانات غازية كبيرة
ب ذات هياكل جسدية مدمجة
جـ لا تمتلك مثانات غازية
د تمتلك مثانات تحتوى على سوائل

ثانيًا الهيكل العظمى والغضروفى

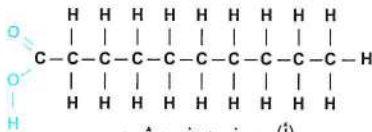
تتمكن الأسماك ذات الهياكل العظمية أو الغضروفية من التكيف مع الضغوط المختلفة، كما هو موضح فى الجدول التالى:

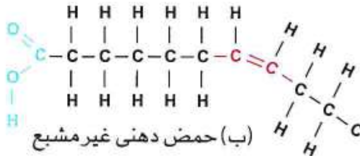
	الأسماك العظمية	الأسماك الغضروفية
نوع الهيكل	تمتلك هيكلًا عظميًا مصنوعًا من العظام.	تمتلك هيكلًا غضروفيًا بدلًا من العظام.
أهمية الهيكل	يوفر دعمًا قويًا لجسم السمكة، وثباتًا للجسم تحت ضغوط مختلفة، مثل: حركة المياه أو ضغط الماء.	الغضروف نسيج أكثر مرونة وأخف وزنًا من العظام، مما يمنح الأسماك الغضروفية مرونة تميزها عن الأسماك العظمية وتساعدها على التعامل مع الضغوط العالية.
أمثلة	أسماك البلطى. أسماك البورى.	أسماك القرش. أسماك الراى.

ثالثًا الأغشية الخلوية

طورت أسماك أعماق البحار تكيفات فريدة فى أغشية خلاياها لتحمل الضغط الهائل فى هذه المناطق من خلال:

- زيادة مستويات الأحماض الدهنية غير المشبعة فى تركيب أغشية خلاياها.


(أ) حمض دهنى مشبع


(ب) حمض دهنى غير مشبع

للاطلاع فقط

أهمية هذه الأحماض الدهنية:

تساعد فى الحفاظ على سيولة الأغشية واستقرارها تحت الضغط، مما يمنع تلف الخلايا.

معلومة إثرائية:

الأحماض الدهنية غير المشبعة: دهون تحتوى على رابطة ثنائية واحدة على الأقل فى سلسلتها الكربونية، مما يسبب انحناءً أو كسرًا فى السلسلة. تكون هذه الدهون سائلة فى درجة حرارة الغرفة مثل الزيوت النباتية.

س سؤال:

اختر الإجابة الصحيحة:

يعتبر الدور الرئيسى للأحماض الدهنية غير المشبعة فى أغشية خلايا كائنات الأعماق ....

أ زيادة الكثافة   ب تغيير لون الخلية   جـ تقليل وزن الخلية   د زيادة مرونة الغشاء

تدرَّب

تأثير الضغط المائى على الكائنات الحية

1- اختر الإجابة الصحيحة:

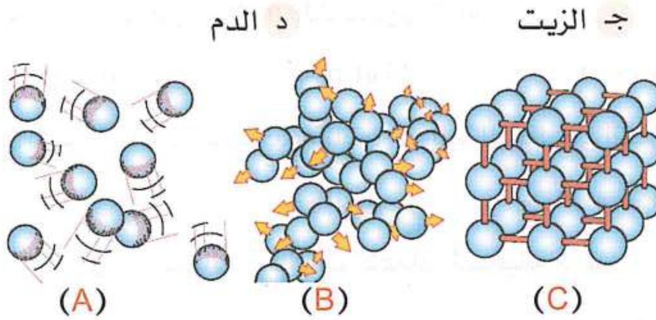
1 كل مما يلى من خصائص المواد السائلة ما عدا .... (سوهاج 2025)

أ ليس لها قدرة على الانسياب
ب تقاوم الانضغاط
جـ تأخذ شكل الحيز الحاوى لها
د لها حجم ثابت تقريبًا

2 أى مما يلى أكثر قابلية للانضغاط ؟

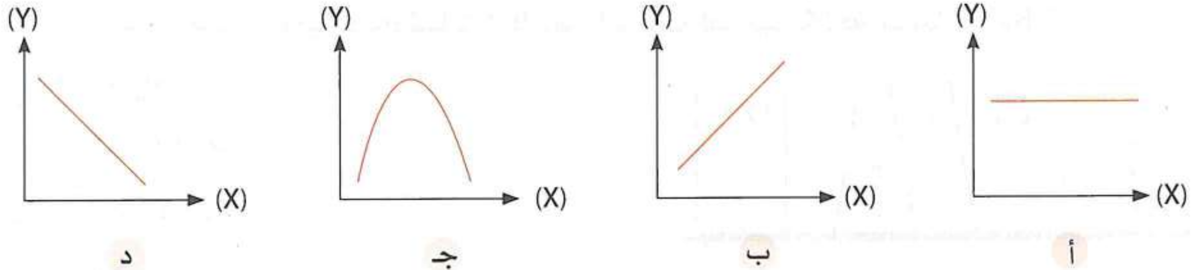
أ الماء
ب الهواء
جـ الزيت
د الدم

3 أى الأشكال التالية يصنف من الموائع ؟



أ A
ب B
جـ C
د A,B معًا

4 أى العلاقات البيانية التالية تعبر عن العلاقة بين عمق الماء (X) والضغط الكلى (Y) ؟



5 يوجد للسائل ضغط عند أى نقطة فى باطنه يعادل .... عمود السائل الذى يعلو تلك النقطة المؤثرة على وحدة المساحات حول تلك النقطة.

أ حجم
ب كثافة
جـ وزن
د كتلة

6 يزداد ضغط الماء لكل 10 أمتار أسفل السطح تقريبًا بمقدار...........

أ واحد باسكال
ب 10 باسكال
جـ واحد ضغط جوى
د 10 ضغط جوى.

7 سمكة يقع عليها ضغط كلى مقداره 9 atm فإنها تقع تقريبًا على عمق m .... (سوهاج 2025)

أ 9
ب 90
جـ 70
د 80

8 سمكة توجد على عمق 90 m من سطح بحيرة، فإن قيمة الضغط الكلى الذى تتعرض له يساوى تقريبًا atm........ (الشرقية 2025)

أ 9
ب 10
جـ 15
د 20

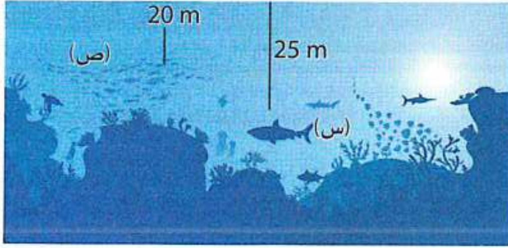
9 عندما يكون عمق الماء فى بحيرة 30 m فإن الضغط المائى عند القاع يساوى تقريبًا .... (سوهاج 2025)

أ 3 atm
ب 4 atm
جـ 5 atm
د 6 atm

10 الفرق فى الضغط الكلى بين عمق 60 m و 100 m تحت سطح البحر يساوى تقريبًا........ ضغط جوى. (الشرقية 2025)

أ 4
ب 5
جـ 40
د 50

11 في الشكل المقابل عند تحرك السمكة (س) لكى تتغذى على سرب الأسماك (ص).



فإن الفرق فى الضغط المائى على جسمها يساوى atm ....

أ 0.2 ب 0.25

جـ 0.5 د 1

12 يزداد الضغط الكلى عند عمق معين فى البحر أكثر منه فى بحيرة عذبة بسبب ....

أ الحرارة ب الكثافة الأكبر لماء البحر جـ الأمواج د الضوء

13 الضغط الكلى على عمق 200 m يساوى atm ....

أ 19 atm ب 20 atm جـ 21 atm د 22 atm

14 أى الأسماك التالية تستخدم مثانتها الهوائية للتحكم فى العمق و الهجرة بين الأنهار والبحار؟ (الإسماعيلية 2025)

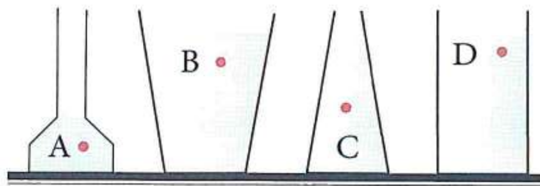
أ القد ب الجليد جـ السلمون د التونة

15 كل مما يلى من خصائص كائنات الأعماق السحيقة ما عدا ....

أ لها هياكل جسدية مدمجة ب لها مثانات غازية كبيرة

جـ لها كبد غنى بالزيوت د كثافة أجسامها عالية

16 إذا تم تعبئة مجموعة من الأوعية بالماء كما بالشكل، فإن الترتيب الصحيح لكثافة النقاط A,B,C,D ....



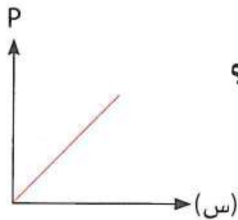
أ $P_A > P_B > P_C > P_D$

ب $P_D > P_c > P_B > P_A$

جـ $P_A > P_C > P_B > P_D$

د $P_D > P_B > P_C > P_A$

17 الشكل المقابل يوضح العلاقة بين المتغير (س) و الضغط (P)، أى مما يلى لا يمثل المتغير (س) ؟



أ كثافة السائل ب الارتفاع عن سطح البحر

جـ العمق د تركيز الأملاح فى السائل

18 الميزة الرئيسية للهيكل الغضروفى فى أسماك القرش أنه .... (القاهرة 2025)

أ يوفر لها مرونة أكبر ب يوفر لها قوة أكبر

جـ يجعل السمكة أثقل د يجعلها تتحمل الضغط العالى

19 ما الوظيفة الرئيسية لمثانة السباحة فى الأسماك التى تعيش فى الأعماق المتوسطة ؟

أ إنتاج الحرارة للحفاظ على درجة حرارة الجسم ب التحكم فى الطفو

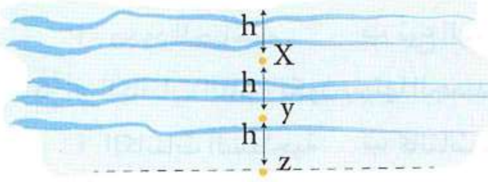
جـ المساعدة فى الهضم د تخزين الأكسجين للتنفس

20 تتكيف الأسماك التى تعيش فى أعماق سحيقة مع الضغط المرتفع عن طريق ....

أ زيادة حجم المثانة السباحية ب زيادة معدل ضربات القلب

جـ تقليل كثافة أجسامها د زيادة حجم الخياشيم

21 يوضح الشكل ثلاث نقاط (X) و (Y) و (Z) على أعماق مختلفة تحت سطح بحيرة كما هو موضح. إذا علمت أن ضغط الماء المؤثر عند النقطة (X) يساوى 1 بار فإن قيمة الضغط الكلى عند (Y) و (Z) على الترتيب ....



أ 2 و 3 ب 3 و 3

جـ 3 و 4 د 1 و 2

22 تتمتع أسماك القاع بهياكل جسدية مدمجة تحتوى أجسامها على مكونات بروتينية، وذلك للتكيف مع .... (سوهاج 2025)

أ ضغط الماء المرتفع ب نقص الأكسجين جـ نقص الضوء د التيارات المائية القوية

23 أى من العبارات التالية يصف الفرق بين الهيكل العظمى والهيكل الغضروفى؟

أ الهيكل العظمى يوفر مرونة أكبر ب لا يوجد فرق بينهما

جـ الهيكل العظمى أثقل وأقل مرونة د الهيكل الغضروفى أقل مرونة

24 النسيج الذى يميز اسماك الراى ويمنحها مرونة هو ....

أ هيكلى عظمى ب ضام أصيل جـ هيكلى غضروفى د ضام وعائى

25 المجموعة التى تنتمى اليها اسماك البورى والبلطى ....

أ كائنات الأعماق السحيقة ب الأسماك العظمية

جـ اللافقاريات د الأسماك الغضروفية

26 سمكة الراى تعتمد فى حركتها الرأسية على ....

أ مثانة غازية ب كبد زيتى جـ الرئة د خياشيم إضافية

27 إذا تعرضت كائنات بحرية لتبديل مفاجئ من عمق سطحى لعمق كبير، فما الاختلال الخلوى المحتمل إن لم تكن الأغشية متخصصة؟ (سوهاج 2025)

أ ضغط الماء المرتفع ب نقص الأكسجين

جـ التيارات المائية القوية د نقص الضوء فى الأعماق

28 انتقال غواص من عمق 100 m الى 60 m تحت سطح الماء فإن فرق الضغط على الغواص يعادل .... ضغط جوى. (الشرقية 2025)

أ 40 ب 4 جـ 50 د 5

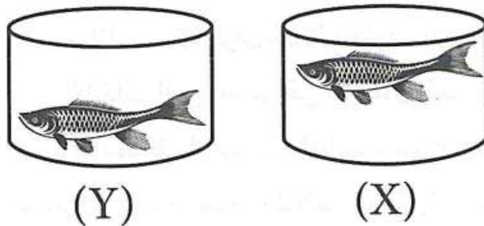
29 الشكل المقابل يمثل موقع السمكة (x) والسمكة (Y) من عمود الماء فأى مما يلى يعد صحيحًا؟ (البحيرة 2025)

أ حجم المثانة فى السمكة X = حجم المثانة فى السمكة Y

ب حجم المثانة فى السمكة X أكبر من حجم المثانة فى السمكة Y

جـ حجم المثانة فى السمكة X أقل من حجم المثانة فى السمكة Y

د حجم المثانة فى السمكة X نصف حجم المثانة فى السمكة Y



30 العلاقة الصحيحة للقوة الضاغطة على سطح جسم مغمور:

أ F = P ÷ A ب F = P × A جـ F = A ÷ P د F = P + A

31 ماذا يحدث لقيمة الضغط إذا تضاعفت كثافة السائل بينما ظل العمق ثابتًا؟

أ تضاعف الضغط تقريبًا. ب ظل الضغط ثابتًا.

جـ انخفض إلى النصف . د أصبح صفرًا.

32 الفرق الرئيسى بين الأسماك العظمية و الأسماك الغضروفية يتعلق بـ ....

أ وجود الخياشيم. ب نوع الهيكل جـ لون الجلد. د طول الحياة.

33 أى الكائنات التالية تكون بنيتها الجسدية أقل قوة مقارنة بسمكة الرأى؟

أ الكائنات السطحية ب كائنات متوسطة العمق جـ كائنات الأعماق د جميع ما سبق

34 عندما تغوص فى مياه البحار فإنك تشعر بزيادة الضغط من حولك، يمكن تصنيف هذا الضغط على أنه ....

أ ضغط كلى ب ضغط هوائى جـ ضغط مائى د ضغط جوى

35 سمكة القرش تصنف من ....

أ الثدييات ب الأسماك الغضروفية جـ الأسماك العظمية د اللافقاريات

36 من الأسماك العظمية ....

أ القرش ب الراى جـ البلطى د الحوت

37 كل مما يلى من خصائص كائنات الأعماق السحيقة ما عدا ....

أ هياكل جسدية مدمجة ب كثافة جسم عالية

جـ مثانات غازية كبيرة د كبد غنى بالزيوت

38 القوة الضاغطة التى يؤثر بها السائل على سطح جسم مغمور فيه تكون ....

أ موازية لسطح الجسم ب عمودية على سطح الجسم

جـ موزعة بانتظام على جميع الاتجاهات د منعدمة إذا الجسم ساكنا

39 ما أهمية البروتينات الدهنية فى أغشية خلايا الكائنات البحرية التى تعيش فى الأعماق؟

أ تزيد من صلابة الأغشية ب تزيد من نفاذية الأغشية

جـ تزيد من مرونة الأغشية د تقلل من مساحة سطح الأغشية

40 طورت أسماك أعماق البحار تكيفات فريدة فى أغشية خلاياها لتحمل الضغط الهائل من خلال ....

أ تقليل وجود البروتينات الدهنية ب تغيير هيكلها الخارجي

جـ زيادة مستويات الأحماض الدهنية المشبعة د زيادة مستويات الأحماض الدهنية غير المشبعة

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تمتلك أسماك القرش هيكلًا غضروفيًا بدلًا من الهيكل العظمى.

2 تمتلك سمكة الراى مثانة تحتوى على سوائل بدلًا من الغازات.

3 الكائنات التى تعيش فى الأعماق السحيقة ذات هياكل جسدية مدمجة ومكونات بروتينية وسوائل داخلية.

4 تمتلك أسماك السلمون مثانات سباحة مملوءة بالغاز.

5 تتميز الأغشية الخلوية للكائنات التى تعيش فى الأعماق بوجود بروتينات دهنية.

6 يصعب على الإنسان النزول إلى أعماق أكبر من 50 m بدون معدات خاصة.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 الضغط الذى يؤثر به الماء على جسم مغمور أسفل سطح الماء.

2 مادة نسيجية مرنة وخفيفة الوزن تحل محل العظام فى بعض الأسماك.

3 نوع من الأحماض الدهنية يسهم فى الحفاظ على سيولة الأغشية الخلوية فى أعماق البحار.

4 كيس مملوء بالغاز أو السوائل يساعد الأسماك على التحكم فى الطفو.

(جـ) ماذا يحدث فى الحالات التالية...؟

1 إذا زاد وزن عمود السائل الذى يعلو نقطة فى باطن سائل بالنسبة للضغط.

2 عند انتقال سمكة تمتلك مثانة هوائية مملوءة بالغاز فجأة من عمق متوسط إلى الأعماق السحيقة.

3 إذا لم تحتوِ الأغشية الخلوية لكائنات الأعماق على البروتينات الدهنية.

(د) اذكر أهمية واحدة لكل من:

1 الهيكل الغضروفى فى سمكة الراى. (سوهاج 2025)

2 الهيكل العظمى فى سمكة البلطى.

3 البروتينات الدهنية فى أغشية خلايا الكائنات التى تعيش فى الأعماق.

4 المثانة الهوائية فى بعض الأسماك. (قنا 2025)

(هـ) قارن بين:

1 الأسماك العظمية والأسماك الغضروفية (من حيث نوع الهيكل وخصائصه).

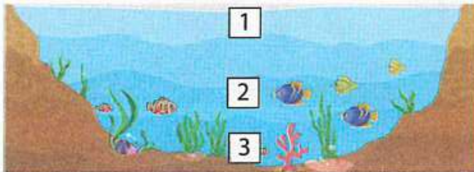
2 الكائنات السطحية وكائنات الأعماق السحيقة (من حيث التكيفات مع الضغط).

(و) أسئلة متنوعة:

1 ما معنى أن: ضغط السائل عند نقطة فى باطنه يساوى $500\ N/m^2$؟

2 ما الدور الذى تقوم به مثانة السباحة فى بعض الأسماك العظمية؟

3 يوضح الشكل ثلاث نقاط (1) و (2) و (3) على أعماق مختلفة تحت سطح الماء. رتب الضغط المؤثر عند كل نقطة من الأقل ضغطًا إلى الأعلى ضغطًا.



تطبيق الأضواء



نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

ذاكر

الدرس العاشر

التوازن البيئى ودور الإنسان فى استدامة الحياة المائية



يتضمن هذا الدرس

- مفهوم التوازن البيئى
- أهمية التوازن البيئى فى النظم المائية
- تأثير الأنشطة البشرية على الحياة المائية
- دور الإنسان فى المحافظة على التوازن البيئى

تلعب الأنشطة البشرية دورًا كبيرًا فى التأثير على النظم البيئية المائية، سواء كان تأثيرًا سلبيًّا مثل (الصيد الجائر والتلوث) أو تأثيرًا إيجابيًّا من خلال المحافظة على التوازن البيئى وصحة البيئات البحرية، من خلال استراتيجيات الحماية، واستدامة هذه النظم.

التوازن البيئى:
حالة من الاستقرار الديناميكى الذى يحدث عندما تتفاعل الكائنات الحية فى النظام البيئى مع المكونات غير الحية بطريقة تحفظ استمرارية الحياة.

أهمية التوازن البيئى فى النظم المائية

يتضمن التوازن البيئى فى النظم المائية الحفاظ على

1. تـوازن العنـاصر الغـذائيـة
2. التوازن بين الكائنات الحية
3. تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية

أولًا توازن العناصر الغذائية فى الأنظمة المائية



- يوجد الكثير من العناصر الغذائية فى البيئة المائية مثل النيتروجين والفوسفور، وهذه العناصر ضرورية لنمو النباتات والطحالب التى تشكل الأساس للسلسلة الغذائية.
- يجب أن يكون هناك توازن فى مستويات تلك العناصر الغذائية وإلا سوف يحدث خلل فى النظام البيئى المائى.

مثال: تتغذى الطحالب (كائن منتج) على تلك العناصر الغذائية، وبالتالى إذا زادت تلك العناصر سوف يؤدى ذلك إلى زيادة وازدهار الطحالب بصورة غير طبيعية مما يسبب خللًا فى النظام البيئى.

معلومة إثرائية:

- **السلسلة الغذائية:** مخطط يعبر عن انتقال العناصر الغذائية والطاقة من كائن حى إلى آخر فى نظام بيئى ما، وتتكون من عدة مستويات بحيث تبدأ بالكائنات المنتجة ثم الكائنات المستهلكة وتنتهى بالكائنات المحللة.

ثانيًا التوازن بين الكائنات الحية فى الأنظمة المائية

- تتفاعل أنواع الكائنات الحية فى النظام المائى وتتنافس فيما بينها على الموارد سواء فرائس أو مفترسات.
- يساهم وجود الأسماك المفترسة فى النظام المائى فى الحفاظ على توازن أعداد الفرائس من الأسماك والكائنات الأخرى. يتضح ذلك فى المثال التالى:

مثال: فى بيئة بحرية تحتوى على أنواع مختلفة من الأسماك.



مثال على إختلال التوازن البيئى فى النظم المائية

استهلاك الأسماك الصغيرة

افتراس بعض الأسماك الكبيرة لأعداد كبيرة من الأسماك الصغيرة (التى تتغذى على العوالق الحيوانية zooplankton) يؤدى إلى زيادة أعداد العوالق الحيوانية التى تؤثر على نمو الطحالب، وبالتالى يؤدى إلى اختلال التوازن فى النظام البيئى المائى.

مثال على التوازن البيئى فى النظم المائية

الشعاب المرجانية

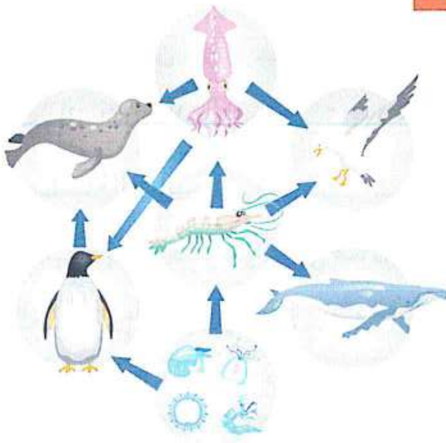
توفر الشعاب المرجانية موطنًا للعديد من الكائنات البحرية. تشكل قنافذ البحر خطرًا على الشعاب المرجانية وتسبب تدميرها.

تساعد الأسماك المفترسة فى الحفاظ على توازن الشعاب المرجانية عن طريق السيطرة على أعداد قنافذ البحر.

ثالثًا تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية فى النظام البيئى المائى

تبدأ الطاقة بالتدفق من الكائنات المنتجة (مثل الطحالب والنباتات التى تقوم بعملية التمثيل الضوئى) إلى الكائنات المستهلكة (مثل الأسماك آكلات العشب والمفترسة).

هذا التدفق الطبيعى للطاقة يساعد فى تنظيم أعداد الكائنات فى كل مستوى من مستويات السلسلة الغذائية.


شبكة غذائية

معلومة إثرائية:

العوالق الحيوانية: مجموعة متنوعة من الكائنات الحية التى تعيش فى المسطحات المائية (العذبة والمالحة) مما يجعلها تنجرف مع التيارات المائية.



س سؤال:

اختر الإجابة الصحيحة:

1 إذا زادت مركبات النيتروجين فى النظام البيئى المائى ....

أ تزدهر الطحالب بشكل غير طبيعى
ب يصبح الماء أكثر نقاء
جـ يقل نمو الطحالب
د تزداد أعداد الأسماك المفترسة

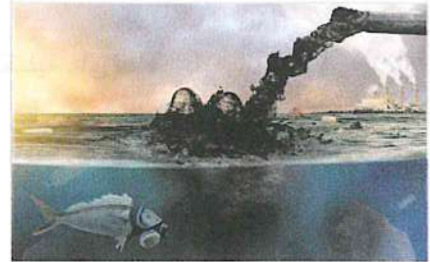
2 تبدأ الطاقة بالتدفق فى النظام البيئى المائى من ....

أ العوالق الحيوانية
ب الأسماك المستهلكة
جـ الكائنات المنتجة
د قنافذ البحر

تأثير الأنشطة البشرية على الحياة المائية

تلعب الأنشطة البشرية دورًا كبيرًا فى التأثير على أعداد الكائنات الحية فى البيئة المائية.

التأثيرات السلبية للأنشطة البشرية

التلوث	الصيد الجائر	التدمير البيئى
المواد الكيميائية مثل المبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة التى تصب فى المياه يمكن أن تؤثر على جودة المياه، وتضر بصحة الكائنات الحية.	يمكن أن يؤدى إلى انخفاض أعداد بعض الأنواع، ويؤثر على التوازن البيئى.	تدمير المواطن الطبيعية (مثل الشعاب المرجانية والمستنقعات) يسبب فقدان التنوع البيولوجى.
		

معلومة إثرائية:

المعدن الثقيل: عنصر كيميائى معدنى كثافته عالية قد يكون سامًا أو غير سام عندما يكون تركيزه منخفضًا، مثل الرصاص والزئبق والكادميوم.

الصيد الجائر: صيد الحيوانات بكميات كبيرة تفوق قدرتها على تعويض ما فقد منها؛ مما يؤدى إلى قلة أعدادها أو انقراضها.

دور الإنسان فى المحافظة على التوازن البيئى

يعتبر الإنسان عاملًا مؤثرًا بشكل كبير فى التغيرات التى تطرأ على البيئة، سواء كانت إيجابية أو سلبية، ولذلك يجب:

1- تحمل المسئولية فى المحافظة على التوازن البيئى.

2- اتخاذ الإجراءات اللازمة لتقليل التأثيرات السلبية.

بعض الأدوار التى يمكن للإنسان أن يقوم بها للمحافظة على التوازن البيئى:

دور الإنسان	الإجراءات اللازمة لتقليل التاثيرات السلبية	يحدث ذلك من خلال..
1- الحفاظ على الموارد الطبيعية	• يجب أن يتعامل الإنسان بحذر مع الموارد الطبيعية، مثل المياه والغابات والتربة والحياة البرية.	1- استخدام الموارد بشكل مستدام. 2- تجنب التلوث. 3- تجنب الإسراف.
2- التوعية والتثقيف البيئى	• يجب على الإنسان أن يتعلم ويفهم تأثير أفعاله على البيئة، ويشارك هذه المعرفة مع الآخرين.	-القيام بأنشطة التوعية والتثقيف البيئى مثل: 1- الحملات الإعلامية. 2- ورش العمل. 3- مناهج التعليم.

3- التنمية المستدامة	• يتطلب الحفاظ على التوازن البيئى تبنى نماذج التنمية المستدامة.	تطوير واستخدام التكنولوجيا النظيفة والمستدامة فى: قطاعات الزراعة. القطاعات الصناعية والعمرانية.
4- التحـــــــول إلـــى ممارسـات صديقـة للبيـــئة	• يمكن للإنسان أن يتخذ خطوات صغيرة فى حياته اليومية للمساهمة فى المحافظة على التوازن البيئى.	1- التقليل من استهلاك المياه والطاقة. 2- فرز النفايات. 3- استخدام وسائل النقل العامة أو الدراجات فى التنقل.

التنمية المستدامة: تلبية احتياجات الجيل الحالى دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها.

البحث والاستقصاء

(تطوير خطة لحماية النظم البيئية المائية)

الهدف:

تطوير خطة لحماية النظم البيئية المائية من التدهور.

مثال:

نهر النيـل هو العمود الفقرى للحياة فى مصر، حيث يعتمد الملايين على مياهه للزراعة والشرب والصيد.

يواجه نهر النيل تحديات كبيرة تهدد استدامته كمورد مائى مهم، من خلال ذلك التلوث الصناعى، الاستغلال المفرط للمياه، وتأثيرات تغير المناخ.

يجب اتخاذ إجراءات حاسمة لحماية هذا النظام البيئى الحيوى، وضمان استدامته للأجيال القادمة.



الأسئلة البحثية

يمكنك الاستعانة بشبكة الانترنت للإجابة عن هذه التساؤلات:

1- التلوث الصناعى:

- ما المصادر الرئيسية للتلوث الصناعى فى نهر النيل ؟
- كيف يؤثر التلوث الصناعى على جودة المياه والحياة المائية فى نهر النيل ؟
- ما الإجراءات الممكنة التى يمكن اتخاذها للحد من التلوث الصناعى فى نهر النيل ؟
- هل هناك أمثلة ناجحة من دول أخرى فى تقليل التلوث الصناعى فى أنهارها ؟ وكيف يمكن تطبيقها فى مصر؟

2- الاستغلال المفرط للموارد المائية :

- كيف يؤثر الاستغلال المفرط للمياه على منسوب نهر النيل ؟
- ما التقنيات الزراعية الحديثة التى يمكن استخدامها لتقليل استهلاك المياه فى الزراعة ؟
- ما تأثير السدود ومشاريع تحويل المياه على تدفق نهر النيل ؟
- كيف يمكن تنظيم استهلاك المياه بين المستخدمين المختلفين (الزراعة، الصناعة، السكان) لضمان استدامة الموارد المائية ؟

3- تغير المناخ :

- كيف يؤثر تغير المناخ على نهر النيل من حيث تدفق المياه والجفاف والفيضانات ؟
- ما التغيرات المناخية المتوقعة فى مصر خلال العقود القادمة ؟ وكيف ستؤثر على نهر النيل ؟
- ما الاستراتيجيات الممكنة للتكيف مع تأثيرات تغير المناخ على نهر النيل ؟
- كيف يمكن استخدام التكنولوجيا لتطوير نظم إنذار مبكر للفيضانات والجفاف فى نهر النيل ؟

4- حماية النظام البيئى :

- ما الأنواع الحيوانية والنباتية المهددة بالانقراض فى نهر النيل بسبب التحديات البيئية الحالية ؟
- كيف يمكن تعزيز الوعى البيئى لدى المجتمع المحلى للمشاركة فى جهود حماية نهر النيل ؟
- ما السياسات الحكومية الحالية لحماية نهر النيل ؟ وهل هى كافية ؟
- كيف يمكن إشراك المجتمع المحلى والمنظمات غير الحكومية فى جهود حماية نهر النيل ؟

تدرَّب

التوازن البيئى ودور الإنسان فى استدامة الحياة المائية

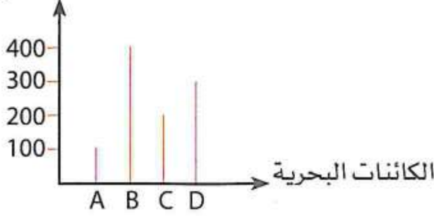
1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 الزيادة المفرطة لمصادر النيتروجين والفوسفور فى أحد الأنهار يمكن أن تؤدى إلى .... (الفيوم 2025)

أ انخفاض إنتاجية الطاقة الأولية
ب زيادة تنوع الكائنات الحية
جـ الإزدهار غير الطبيعى للطحالب
د قلة أعداد الطحالب

2 الشكل التالى يوضح تتابعًا هرميًا مستقرًا، تعبر الرموز (A - B - C - D) عن كائنات بحرية مختلفة.

إذا كان A يعبر عن الأسماك المفترسة، فأى الرموز الموضحة يعبر عن العوالق الحيوانية؟



أ A
ب B
جـ C
د D

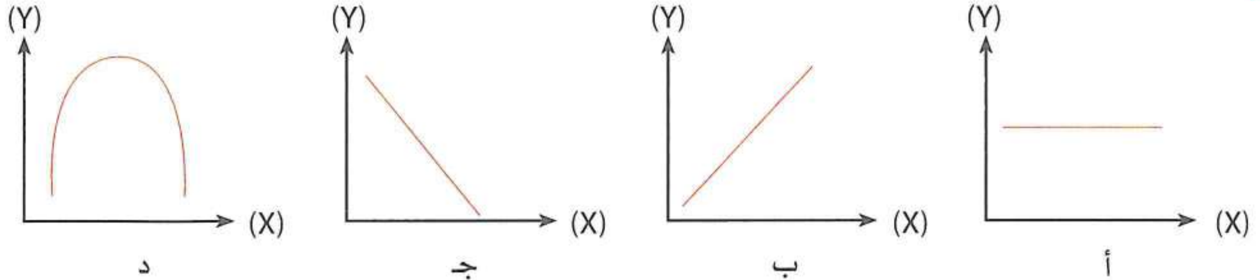
3 فى النظام البيئى المائى، تبدأ الطاقة بالتدفق من .... (الفيوم 2025)

أ الكائنات المحللة
ب الكائنات المستهلكة
جـ الكائنات المنتجة
د الأسماك آكلات العشب

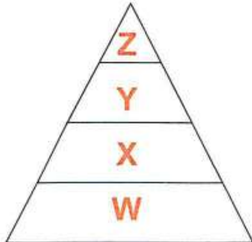
4 مصدر الطاقة التى تنتقل خلال سلاسل الغذاء.......... (المنيا 2025)

أ الماء الذى يمتصه النبات من التربة.
ب المعادن الموجودة فى التربة.
جـ CO_2 المستخدم فى البناء الضوئى.
د ضوء الشمس.

5 أى العلاقات البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين أعداد العوالق الحيوانية (X) وقدرة الطحالب على النمو (Y)؟



6 الشكل المقابل يوضح هرمًا للطاقة يبين انتقال الطاقة عبر سلسلة غذائية بين كائنات حية مختلفة، أى هذه الكائنات يحصل على الطاقة بطريقة تختلف عن باقى الكائنات؟ (الشرقية 2025)



أ W
ب X
جـ Y
د Z

7 إذا تناقص معدل تدفق الطاقة التى تصل من الطحالب الخضراء إلى الكائنات المستهلكة لها، فهذا قد يكون مؤشرًا مباشرًا لـ .... (قنا 2025)

أ زيادة نسبة الأكسجين الذائب فى الماء
ب زيادة أعداد الرخويات التى تتغذى على الطحالب
جـ نقص فى عدد العوائق الحيوانية
د زيادة استهلاك CO_2 الذائب فى الماء

8 كيف تتدفق الطاقة فى الشبكة الغذائية المائية؟

أ من الكائنات المنتجة مثل الطحالب إلى الكائنات المستهلكة مثل آكلات الأعشاب والأسماك المفترسة

ب من المفترسات مباشرة إلى النباتات

جـ من الكائنات المحللة مثل البكتيريا إلى الكائنات المستهلكة مثل الأسماك الصغيرة والأسماك المفترسة.

د من الكائنات الحية فى أعماق البحار إلى الكائنات الحية التى تعيش على السطح.

9 ما الغرض الرئيسى من الحفاظ على التوازن البيئى فى النظم المائية؟

أ زيادة أعداد جميع الكائنات الحية.

ب ضمان التدفق المستمر للطاقة عبر الشبكة الغذائية.

جـ زيادة إنتاج الأسماك والمأكولات البحرية الأخرى.

د تراجع الاستقرار الديناميكى.

10 الدور الذى تقوم به الأسماك المفترسة فى الحفاظ على التوازن البيئى فى النظم البيئية المائية هو ....

أ تقليل عدد الأسماك الصغيرة | ب زيادة عدد الأسماك المفترسة

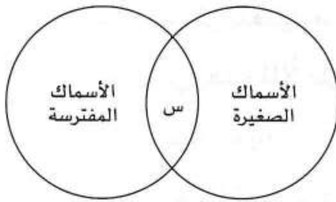
جـ تقليل مستوى المغذيات | د تقليل نمو الطحالب

11 من العوامل التى تساعد فى تنظيم أعداد الكائنات الحية فى الشبكة الغذائية ....

أ الصيد الجائر | ب ارتفاع درجة حرارة المسطحات المائية

جـ تلوث المياه | د التدفق الطبيعى للطاقة الكيميائية

12 أى ما يلى قد يعبر عن الرمز (س)؟



أ كمية الغذاء الذى تتناوله

ب طريقة الحصول على الغذاء

جـ كمية الطاقة المختزنة

د المستوى الغذائى فى هرم الطاقة

13 الشكل التالى يعبر عن سلسلة غذائية، ادرسه ثم أجب عن التالى:



كل مما يأتى أسباب لاضطراب السلسلة الغذائية التالية ما عدا ....

أ زيادة أعداد (1) و (2) | ب (4) يفترس (3) بأعداد كبيرة

جـ زيادة أعداد (2) وتناقص أعداد (1) | د تناقص أعداد (4) و (1)

14 تتدمر الشعاب المرجانية نتيجة للزيادة غير الطبيعية لـ .... (قنا 2025)

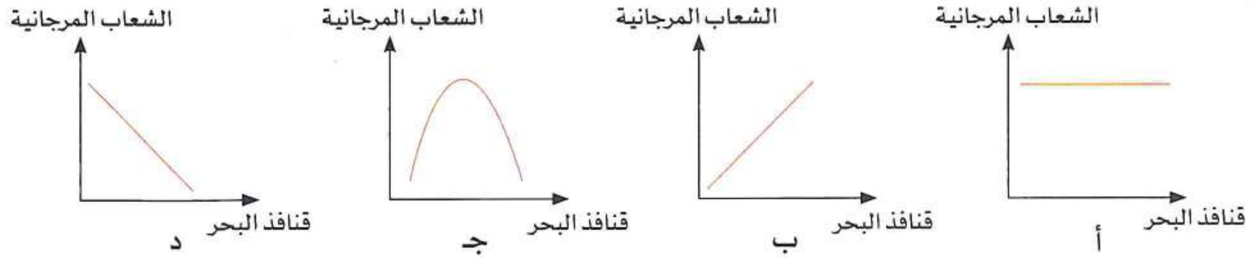
أ الأسماك المفترسة | ب السلاحف البحرية | جـ قنافذ البحر | د أسماك القرش

15 ما السبب الرئيسى لفقدان التنوع البيولوجى فى النظم البيئية المائية؟

أ الصيد المستدام | ب تدمير المواطن الطبيعية

جـ الافتراس الطبيعى | د مستويات متوازنة من العناصر الغذائية

16 أى الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة قنافذ البحر والشعاب المرجانية ؟



17 تتضح أهمية التنوع البيولوجى فى الحفاظ على التوازن البيئى من خلال أنه ....

أ يؤدى إلى ثبات أعداد جميع الكائنات الحية دون تغير.

ب يزيد من قدرة النظام البيئى على التكيف مع التغيرات.

جـ يمنع حدوث الافتراس بين الكائنات الحية.

د يقلل من تنوع العلاقات الغذائية داخل النظام البيئى.

18 للحفاظ على التوازن البيئى فى النظم المائية، يجب أن يكون هناك توازن بين ....

أ أعداد الكائنات المفترسة فقط　　ب العوامل غير الحية فقط

جـ الكائنات الحية والعوامل غير الحية معا　　د تدفق الطاقة بين المستويات الغذائية فقط

19 تلعب الشعاب المرجانية دورًا هامًا فى النظام البيئى البحرى ؛ حيث تساعد على ....

أ توفير الغذاء للإنسان فقط　　ب تنقية مياه البحر من الملوثات

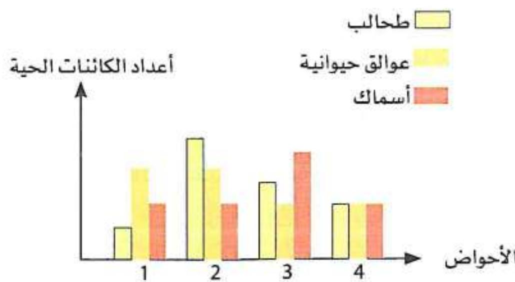
جـ توفير موطن للعديد من الكائنات البحرية　　د زيادة درجة حرارة المياه

20 أى مما يلى يعد مثالاً على تأثير الصيد الجائر على التوازن البيئى ؟

أ زيادة جودة المياه　　ب انخفاض أعداد الأسماك المفترسة

جـ ارتفاع التنوع البيولوجى　　د ثبات أعداد الفرائس

21 ادرس الشكل المقابل الذى يوضح خصائص النظام البيئى فى بعض أحواض إحدى المزارع السمكية، ثم استنتج رقم الحوض الذى يعد أكثر الأنظمة البيئية استقرارًا؟



أ (1)

ب (2)

جـ (3)

د (4)

22 ما هى العلاقة بين الأسماك المفترسة والأسماك الصغيرة فى النظام البيئى المائى ؟

أ علاقة تبادل منفعة　　ب علاقة تنافسية على نفس الموارد

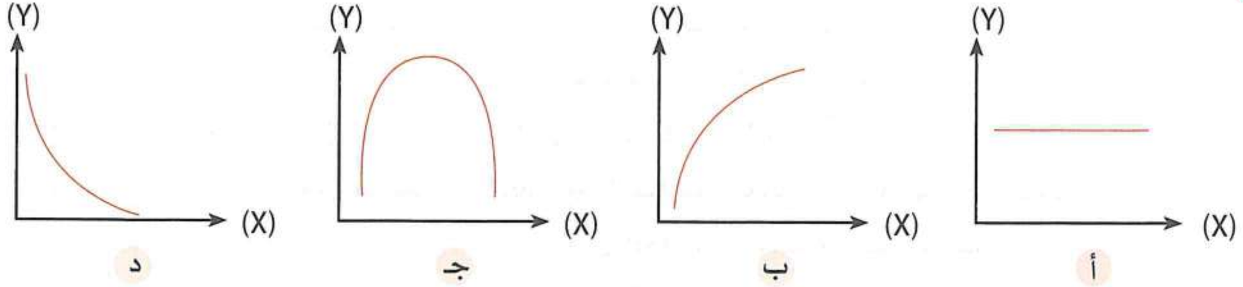
جـ علاقة افتراس (مفترس وفريسة)　　د لا توجد علاقة بينهما

23 الوظيفة الأساسية للكائنات المنتجة فى النظام البيئى المائى هى ....

أ استهلاك الكائنات الأخرى　　ب تنقية المياه

جـ القيام بعملية التمثيل الضوئى　　د تنظيم درجة حرارة الماء

24 أى العلاقات البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين الصيد الجائر فى البيئة البحرية (X) والتوازن فى سلسلة الغذاء البحرى (Y)؟



25 أى من الأنشطة البشرية التالية يساهم بشكل إيجابى فى الحفاظ على التوازن البيئى؟

أ الصيد الجائر للأنواع البحرية
ب استخدام التقنيات النظيفة والمستدامة
جـ زيادة استخدام الأسمدة فى المناطق المائية
د زيادة عدد أساطيل الصيد

26 عند إدخال نوع جديد من الأسماك المفترسة إلى بحيرة طبيعية، ما التأثير الأكثر احتمالًا لذلك على النظام البيئى؟

أ توازن سريع بين أعداد الكائنات المختلفة
ب عدم تأثر الشبكة الغذائية بالتغير الجديد
جـ زيادة أعداد الطحالب بسبب قلة استهلاكها
د انخفاض فى أعداد الأسماك الصغيرة نتيجة زيادة الافتراس

27 إذا تم تقليل عمليات الصيد الجائر للأسماك الكبيرة فى المحيط، فإن التأثير المتوقع على النظام البيئى البحرى هو............

أ زيادة أعداد الأسماك العاشبة بشكل غير متوازن
ب استعادة التوازن فى الشبكة الغذائية تدريجيًا
جـ انخفاض أعداد العوالق الحيوانية بسبب زيادة المستهلكين الأعلى
د انقراض الطحالب نتيجة نقص الأسماك المفترسة

28 إذا تم تصريف كميات كبيرة من المعادن الثقيلة فى بحيرة صناعية، فأى الخيارات الآتية الأكثر دلالة على حدوث خلل فى النظام البيئى؟

أ زيادة أعداد الأسماك المفترسة
ب تكاثر النباتات المائية بشكل أكبر
جـ تحسن جودة المياه وزيادة الأكسجين
د اختفاء بعض أنواع الكائنات الحية من البحيرة

29 ما هى الاستراتيجية الرئيسية لحماية النظم البيئية المائية؟

أ تجاهل تغير المناخ
ب وضع خطط حماية شاملة
جـ تعزيز التلوث الصناعى
د الإفراط فى استغلال الموارد الطبيعية

30 الدور الذى يلعبه الإنسان فى الحفاظ على التوازن البيئى هو............

أ تجاهل إدارة الموارد
ب الحفاظ على الموارد الطبيعية
جـ زيادة مستويات التلوث
د الإفراط فى استخدام موارد المياه

31 ما هى أكثر الطرق فعالية لزيادة الوعى بالتوازن البيئى؟

أ تقليل البرامج التعليمية
ب تنفيذ حملات التوعية البيئية فى وسائل الإعلام
جـ تقليل دراسة النظم البيئية فى المدارس
د تشجيع الإفراط فى استخدام الموارد الطبيعية

32 من النتائج الهامة المترتبة على عدم حماية النظم البيئية المائية ....

أ تحسين التوازن البيئى
ب فقدان التنوع البيولوجى
جـ تحسين جودة المياه
د زيادة تنوع الأنواع

33 تساهم التنمية المستدامة فى التوازن البيئى من خلال ....

أ زيادة التلوث
ب تلبية الاحتياجات الحالية بمسئولية
جـ تجاهل احتياجات الأجيال القادمة
د تعزيز الزراعة غير المستدامة

34 أى ما يلى ليس من الآثار السلبية للأنشطة البشرية على النظم البيئية المائية ؟ (سوهاج 2025)

أ التلوث من المبيدات والمعادن الثقيلة
ب برامج التنمية المستدامة
جـ الصيد الجائر
د تدمير المواطن الطبيعية مثل الشعاب المرجانية

35 إحدى الطرق التى يمكن للإنسان المشاركة من خلالها فى السياسات البيئية هى ....

أ الابتعاد عن القرارات البيئية وتركها للحكومات فقط
ب المشاركة الفعالة فى صنع القرارات البيئية
جـ استخدام الموارد الطبيعية بدون وعى
د زيادة استهلاك الطاقة غير المتجددة

36 يمكن للبشر المساهمة فى الحفاظ على الموارد الطبيعية عن طريق ....

أ تعزيز التلوث والإفراط فى استخدام الموارد
ب استخدام الموارد بشكل مستدام وتجنب الإفراط فى الاستخدام
جـ تدمير الشعاب المرجانية لأغراض اقتصادية
د تقليل عدد برامج التوعية البيئية

37 أى العناصر التالية عند وجوده فى البحار يصبح أكثر ضررًا على حياة الكائنات الحية ؟

أ الفوسفور
ب النيتروجين
جـ الأكسجين
د الرصاص

38 أى من الأنشطة البشرية التالية يمكن أن يؤدى إلى اختلال التوازن البيئى فى النظم المائية ؟

أ التلوث
ب الصيد الجائر
جـ تدمير البيئة
د كل ما سبق

39 الاستراتيجية الأكثر فعالية للحفاظ على التوازن البيئى فى النظم المائية هى .... (سوهاج 2025)

أ تشجيع الصيد الجائر
ب إتلاف المواطن الطبيعية
جـ تنفيذ ممارسات الصيد المستدام
د تدمير الشعاب المرجانية

40 من أمثلة الممارسات الصديقة للبيئة ....

أ فرز النفايات وإعادة التدوير
ب حرق المخلفات فى الهواء الطلق
جـ استخدام الوقود الأحفورى بكثرة
د التخلص العشوائى من النفايات البلاستيكية

41 أى ما يلى ليس استراتيجية للبشر للحفاظ على التوازن البيئى فى النظم المائية ؟

أ الحفاظ على الموارد الطبيعية
ب تعزيز التنمية غير المستدامة
جـ زيادة الوعى البيئى والتعليم البيئى
د المشاركة فى السياسات البيئية

42 أى ما يلى ليس دورًا يمكن أن يلعبه الإنسان للمساعدة فى الحفاظ على التوازن البيئى ؟

أ الحفاظ على الموارد الطبيعية
ب الحد من برامج التوعية البيئية
جـ تعزيز التنمية المستدامة
د تجنب التلوث والإفراط فى استخدام الموارد

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 للأسماك المفترسة دورها فى الحفاظ على الشعاب المرجانية. (الأزهر الشريف 2025)

2 أهمية توازن العناصر الغذائية فى البيئات المائية.

3 النشاط البشرى قد يدمر بيئة الشعاب المرجانية.

4 للصيد الجائر أثر سلبى على توازن البيئة المائية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 حالة من الاستقرار الديناميكى فى النظام البيئى، تحدث عندما تتفاعل الكائنات الحية مع المكونات غير الحية بطريقة تحفظ استمرارية الحياة.

2 عملية تبدأ بتدفق الطاقة من الكائنات المنتجة إلى الكائنات المستهلكة فى النظام البيئى المائى .

(جـ) ماذا يحدث عند...؟

1 زيادة كميات العناصر الغذائية مثل النيتروجين و الفوسفور بشكل مفرط.
2 تراجع أعداد الأسماك المفترسة فى بيئة بحرية تحتوى على أنواع مختلفة من الأسماك.
3 استهلاك الأسماك المفترسة لكميات كبيرة للأسماك الصغيرة التى تتغذى على العوالق البحرية.
4 تدمير المواطن الطبيعية مثل الشعاب المرجانية والمستنقعات.
5 التقليل من استهلاك المياه والطاقة و فرز النفايات.

(د) ما أهمية كل من:

1 تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية فى النظام المائى.
2 الشعاب المرجانية فى النظام البيئى البحرى.
3 وجود الأسماك المفترسة فى النظام البيئى المائى.
4 التوازن فى مستويات العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور فى الأنظمة المائية.

(هـ) قارن بين كل مما يأتى:

1 التلوث بالمواد الكيميائية والصيد الجائر من حيث (التأثير على الحياة المائية).
2 الكائنات المنتجة والكائنات المستهلكة فى النظام البييئى المائى من حيث (دور كل منهما فى تدفق الطاقة).

(و) أسئلة متنوعة:

1 رتب الكائنات الحية التالية بحيث تمثل تدفق الطاقة فى الشبكة الغذائية:
السلمون - الحوت - الهائمات النباتية - العوالق الحيوانية. (الإسماعيلية 2025)

2 افترض أن نوعًا جديدًا من الأسماك العاشبة أُدخل إلى بحيرة صناعية، من خلال دراستك أجب عن التالى:
أ كيف يمكن أن يؤثر ذلك على التوازن البيئى فى البحيرة؟
ب ما الإجراءات التى يمكن اتخاذها للحفاظ على الاستقرار البيئى؟

3 تتغذى بعض أنواع الأسماك الصغيرة على العوالق الحيوانية، والتى بدورها تتغذى على العوالق النباتية.
من خلال دراستك اجب عن التالى:
أ ماذا سيحدث لهذه الشبكة الغذائية إذا زادت نسبة تلوث الماء، مما أدى إلى تناقص العوالق النباتية؟
ب وضح التأثير على كل مستوى غذائى؟

4 اكتب ثلاثة من الأدوار التى يمكن للإنسان أن يقوم بها فى المحافظة على التوازن البيئى.

5 تلعب الأنشطة البشرية دورًا كبيرًا فى التأثير على الحياة المائية. وضح ما يلى:
أولًا: اثنين من الأنشطة الإيجابية التى تحافظ على التوازن البيئى. .
ثانيًا: اثنين من الأنشطة السلبية التى تسبب اختلال التوازن البيئى. .

6 كيف يمكن أن تؤدى الزيادة المستمرة للفوسفور والنيتروجين فى بحيرة ما إلى إحداث اضطراب بيئى خطير؟

7 اقترح حلولًا للحد من تأثير الصيد الجائر على التوازن البيئى، مع ذكر أمثلة على مناطق بحرية تأثرت بهذه الظاهرة.

تدرَّب

أسئلة المستويات العليا على الوحدة الأولى

١- اختر الإجابة الصحيحة:

1 ما كتلة قطعة من الكبريت حجمها $5\ cm^3$ إذا كانت كثافتها النسبية 2.1؟

أ 1 g   ب 2.1 g   جـ 10.5 g   د 15.2 g

2 ادرس الشكل المقابل جيدًا، ثم أجب:

(1) عند حدوث انصهار للجليد فى المنطقة (A) يسقط الماء فى البحيرة المالحة، ويظل الماء المنصهر طافيًا على سطح البحيرة فى المنطقة (B)، ما تفسيرك لهذه الظاهرة؟

أ لأن كثافة الماء المنصهر من الجليد أعلى من كثافة ماء البحيرة.

ب لأن كثافة الماء المنصهر من الجليد أقل من كثافة ماء البحيرة.

جـ بسبب عدم وجود تيارات مائية بالبحيرة.

د لأن نسبة الماء المالح أكبر من نسبة المتجمد فى الطبيعة.

(2) أى مما يلى مسئول عن نقل العناصر الغذائية من المنطقة (C) إلى المنطقة (B)؟

أ اختلاف اتجاه الرياح   ب اختلاف درجة الحرارة الماء

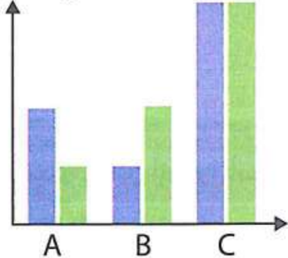
جـ اختلاف شدة الرياح   د حدوث ظاهرة المد والجزر

3 إذا علمت أن قلعة قايتباى بمدينة الإسكندرية تتكون صخورها من كربونات الكالسيوم، فسر لماذا يتم ترميم جدرانها باستمرار؟

أ لزيادة الرطوبة ونقص CO_2 ب لنقص الرطوبة وزيادة CO_2

جـ لزيادة الرطوبة وزيادة CO_2 د لنقص الرطوبة ونقص CO_2

4 إذا افترضنا أن نسب الغازات الذائبة فى نهر النيل كما فى الحالة (A) فإن ذلك يؤدى إلى ....



أ انخفاض عملية البناء الضوئى.

ب اختناق الكثير من الكائنات الحية.

جـ زيادة معدل بيض الأسماك.

د ارتفاع قيمة الرقم الهيدروجينى للماء.

5 يمكن تصنيف الطحالب الذهبية فى مجموعة ....

أ أوليات النواة   ب الفطريات   جـ الطلائعيات   د النباتات

6 يتم استخدام أوانى الضغط الموضحة فى الشكل لطهى الطعام؛ لأنها تساعد على ....

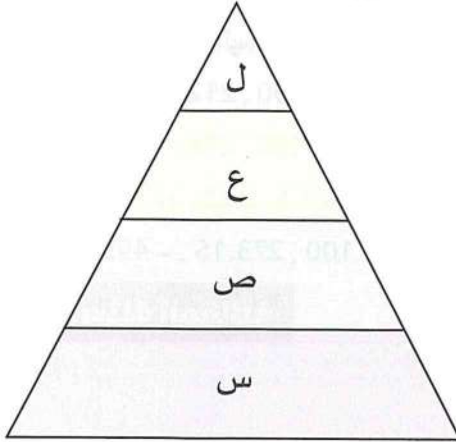


أ زيادة الروابط الهيدروجينية للماء.

ب زيادة الضغط البخارى للماء وبالتالى تزيد درجة الغليان.

جـ نقص الضغط البخارى للماء وبالتالى تقل درجة الغليان.

د لا توجد إجابة صحيحة مما سبق.



7 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب:

(1) أى حلقات الغذاء التالية تحصل على الطاقة بصورة مختلفة عن باقى الحلقات؟

أ س
ب ص
جـ ع
د ل

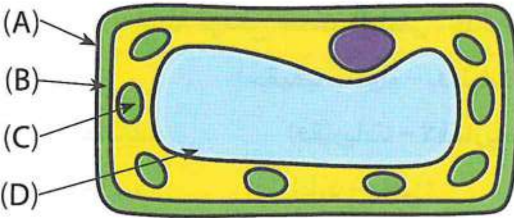
(2) أى الحلقات التالية أكثر احتياجًا لعنصرى الفوسفور والنيتروجين؟

أ س
ب ص
جـ ع
د ل

8 أى خلل يحدث فى الغشاء البلازمى قد يؤدى إلى ....

أ توقف إنتاج الطاقة فى الخلية
ب صعوبة التحكم فى مرور المواد
جـ عدم تخزين الغذاء
د جميع ما سبق

9 أى مما يلى يمثل المكون شبه المنفذ فى الشكل المقابل؟



أ A
ب B
جـ C
د D

10 السبب فى عدم انفجار الخلية النباتية عند دخول الماء هو..............

أ مرونة الغشاء
ب صلابة الجدار الخلوى
جـ صغر الفجوة العصارية
د خروج البروتينات

11 قدرة الإنزيم على إعادة استخدامه بعد انتهاء التفاعل توضح أنه ....

أ يتغير كيميائيًّا مع الركيزة
ب يعمل كمحفز دون استهلاك
جـ يزداد وزنه الجزيئى بعد التفاعل
د يتوقف عن العمل مباشرة بعد التفاعل الأول

12 يستطيع الحيوان الذى فى الصورة تحمل درجات الحرارة المنخفضة؛ لأنه ....



أ له دعامة خارجية
ب من ذوات الدم البارد
جـ من ذوات الدم الدافئ
د من اللافقاريات .

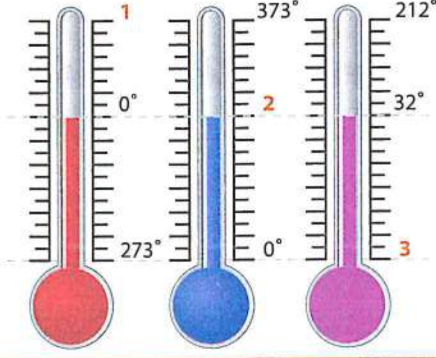
13 من الشكل المقابل: التدريج المناسب للأرقام على الصورة (من اليسار لليمين) هو ....

أ 100 , 212 , 273.15

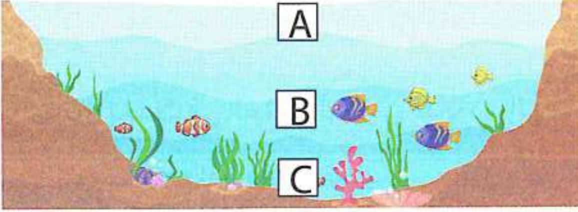
ب 100 , 273.15 , 547

جـ 473.5 , 212 , 273.15-

د 100 , 273.15 , 459.7 -



2- الأسئلة المقالية:



1 فى الشكل المقابل الحروف (A - B - C) تمثل أعماق بحيرة، فى أى عمق تعيش الطحالب والعوالق النباتية؟ ولماذا؟

....

....



2 الصورة المقابلة توضح سمكة البلطى، حدد الاختيار الأنسب فيما يلى:

(1) النوع .... (حقيقيات نواة - بدائيات نواة)

(2) التصنيف .... (فقاريات - لافقاريات)

(3) نوع الدم .... (بارد - دافئ)

(4) الدعامة .... (خارجية - داخلية)

(5) العضو المستخدم للطفو .... (مثانة هوائية - كبد زيتى)

(6) خياشيمها تعتبر تكيفًا .... (تركيبيًا - سلوكيًا)

(7) نوع الهيكل .... (عظمى - غضروفى)

تطبيق الأضواء

إجابات 100٪ : راجع إجاباتك من خلال تنزيل وطباعة نسختك من الإجابات الكاملة لكتاب الأضواء من داخل التطبيق.





نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 «تفيد الشعاب المرجانية العديد من الكائنات البحرية، تعتبر زيادة أعداد القنافذ البحرية مفيدة للشعاب المرجانية».

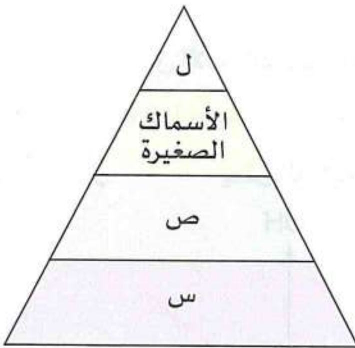
استنتج صحة أو خطأ العبارتين السابقتين:

أ العبارة الأولى صحيحة، والثانية خطأ
ب العبارتان صحيحتان
جـ العبارة الأولى خطأ، والثانية صحيحة
د العبارتان خطأ

2 سلسلة غذائية A و B، إذا كانت السلسلة A تتكون من (طحالب - ديدان السطح - أسماك صغيرة - فطريات رمية)، وكانت السلسلة B تتكون من (أعشاب بحرية - عوالق حيوانية - سمك السلمون - بكتيريا مترممة). أى الكائنات السابقة من السلسلة A و B على الترتيب تتغذى بطريقة مختلفة عن باقى الكائنات؟

أ ديدان السطح - العوالق الحيوانية
ب الأسماك الصغيرة - أسماك السلمون
جـ الفطريات الرمية - البكتيريا المترممة
د الطحالب - الأعشاب البحرية

3 فى الشكل المقابل عند تعرض الأسماك الصغيرة للاستهلاك بكميات كبيرة يؤدى ذلك مباشرة إلى ....



أ زيادة (ص)
ب عدم تأثر(ل)
جـ انخفاض (ص)
د زيادة (س)

4 تتنفس الأسماك الأكسجين المذاب فى الماء والذى يمر عبر الأغشية الرقيقة للخياشيم بوساطة خاصية ....

أ الضغط الأسموزى
ب الانتشار
جـ الأوانى المستطرقة
د الكثافة النسبية

5 فى الصورة المقابلة يمكن لدرجة غليان الماء أن تصل إلى ....



أ $80^{\circ}C$
ب $90^{\circ}C$
جـ $100^{\circ}C$
د $140^{\circ}C$

6 فى الشكل المقابل أحد الأسماك التى تعيش بشكل أساسى فى ....



أ الأنهار القطبية
ب المناطق السطحية من البحار
جـ المناطق الاستوائية من المحيط
د القطب الجنوبى

7 تتوقف كثافة الماء فى المحيطات على .... (سوهاج 2025)

أ كمية الملح المذاب فيها فقط
ب درجة حرارتها فقط
جـ زيادة الضغط المؤثر عليها فقط
د جميع ما سبق

8 تضع أسماك السلمون بيضها فى مياه ....

أ البحار　　ب البحيرات المالحة　　جـ الأنهار　　د المحيطات

9 قم بقراءة العبارات التالية التى تدور حول دور الماء فى حياة الثدييات كما يلى:

1- يشكل الماء جزءًا رئيسيًا من السيتوبلازم، مما يسمح للمواد بالذوبان والمشاركة فى التفاعلات الأيضية داخل الخلية.

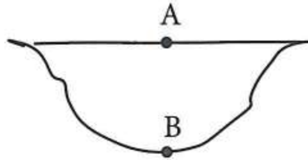
2- المواد مثل اليوريا والأملاح الزائدة قادرة على الذوبان فى الماء؛ مما يسهل إزالتها من الجسم فى البول.

3- يسمح الماء للمواد بالانتقال إلى جميع أجزاء الجسم عبر الدم.

أى العبارات السابقة صحيح؟

أ 1 و 2 فقط　　ب 2 و 3 فقط　　جـ 1 و 3 فقط　　د 1 و 2 و 3

10 إذا علمت أن النسبة بين الضغط عند النقطة A إلى الضغط عند النقطة B تساوى 3:1 على الترتيب، فإن عمق النقطة B يساوى ....



أ 10 m　　ب 20 m

جـ 30 m　　د 40 m

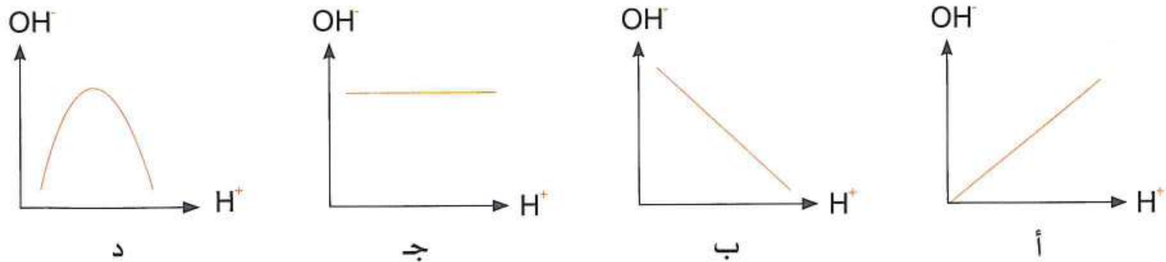
11 كل الكائنات التالية تحتوى على مادة الكيتين <u>ما عدا</u> ....

أ الخميرة　　ب الجمبرى　　جـ عفن الخبز　　د الضفدع

12 تعيش بعض الأسماك على عمق 2000 m، وهذا يعنى أنها تتعرض لضغط كلى مقداره ....

أ 20 ضغط جوى　　ب 21 ضغط جوى　　جـ 201 ضغط جوى　　د 2000 ضغط جوى

13 الشكل .... يمثل العلاقة بين أيونات (H^+) وأيونات (OH^-) باستمرار إضافة المزيد من كلوريد الأمونيوم فى الماء.



14 تقوم أسماك القاع بتقليل سرعة معدل الأيض حتى تقلل من احتياجها للأكسجين، وتعتبر هذه العملية تكيفًا ....

(الشرقية 2025)

أ سلوكيًا　　ب موسميًا　　جـ فسيولوجيًا　　د تركيبيًا



15 الحيوان المقابل يستطيع التنفس عن طريق ....

أ الخياشيم

ب فتحة فى قمة رأسه متصلة بالرئتين

جـ الجهاز الوعائى المائى

د الفم

16 بحيرة جليدية تمارس عليها رياضة التزحلق ويمارس فيها أيضًا صيد الأسماك، قد تصل درجة حرارة قاع البحيرة إلى ....

أ 0°C　　ب أقل من صفر　　جـ أقل من 3°C　　د أكبر من 3°C



17 فى الشكل المقابل، عند إذابة كمية كبيرة من الملح فى الماء النقى.
فإن حجم الجزء الموجود من الهيدروميتر فى الماء ....

أ يزيد
ب يقل
جـ لا يتغير
د لا يمكن تحديد الإجابة

18 ما التأثير المحتمل لزيادة ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى المحيطات على الكائنات البحرية ذات الهياكل الكلسية ؟

أ تعزيز نمو الهياكل الكلسية
ب عدم وجود تأثير على الهياكل الكلسية
جـ إضعاف وتآكل الهياكل الكلسية
د زيادة صلابة الهياكل الكلسية

19 تصنف عملية أكسدة سكر الجلوكوز أثناء التنفس الخلوى على أنها ....

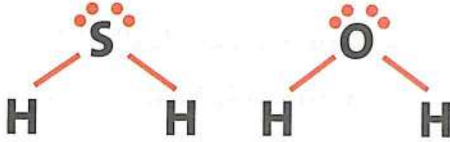
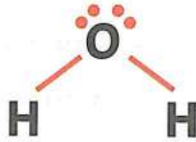
أ أيض هدمى
ب أيض بنائى
جـ أيض هدمى وبنائى
د عملية غير أيضية

20 يوضح الجدول الحرارة النوعية لمجموعة من المواد المختلفة W,X,Y,Z إذا أخذنا كتلًا متساوية من المواد الموضحة، ثم زودنا كل عينة بنفس كمية الحرارة و تحت نفس الظروف، أى المواد ترتفع درجة حرارتها أكثر من المواد الأخرى ؟

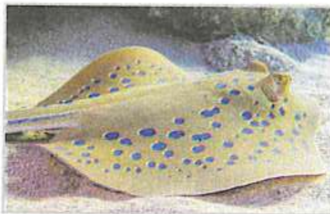
الاختيارات	المادة	الحرارة النوعية لها (J/kg °C)
أ	W	450
ب	X	385
جـ	Y	897
د	Z	130

2- الأسئلة المقالية:

1 حدد من الشكل المقابل المركب الأعلى فى درجة الغليان، مع ذكر السبب.
....
....

2 الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الأسماك، ادرسه جيدًا، ثم أجب:



أ وضح أساليب التكيف التى تساعد هذه السمكة على البقاء.
....

ب ما نوع الدعامة لهذه السمكة ؟
....

١- اختر الإجابة الصحيحة:

1 إذا حدث خلل فى الغلاف المائى أدى لانخفاض نسبة المياه العذبة، فإن أكثر الأغلفة الأرضية تأثرًا بذلك هو ....

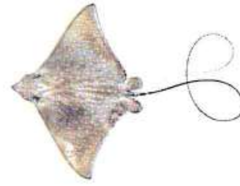
أ الغلاف الجوى　　ب الغلاف الصخرى　　جـ الغلاف الحيوى　　د الغلاف الداخلى

2 الرابطة الهيدروجينية فى الماء مسئولة عن ....

أ ارتفاع حرارته الكامنة　　ب الشذوذ فى كثافته　　جـ ارتفاع حرارته النوعية　　د جميع ما سبق

3 فى الشكل المقابل: أى هذه الكائنات تكون درجة حرارة دمه أكبر من درجة حرارة المياه فى المحيط؟


أ


ب


جـ


د

4 أى الأملاح التالية تعطى محلولًا متعادلًا عند إذابتها فى الماء؟

أ $NaCl$　　ب Na_2CO_3　　جـ NH_4Cl　　د $NaHCO_3$

5 زجاجة ماء كتلتها 500 g عند درجة حرارة 30 °C تم وضعها فى ثلاجة درجة حرارتها 5 °C، فإذا كانت الحرارة النوعية للماء 4200 J/kg.K فإن كمية الحرارة التى يفقدها الماء حتى يصل إلى درجة حرارة الثلاجة تساوى J ....

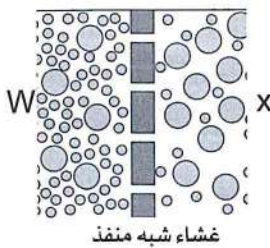
أ 520 J　　ب 10500 J　　جـ 52500 J　　د 25000 J

6 يتشابه دور العرق فى الإنسان مع ....

أ النتح فى النبات　　ب التكلس فى المرجان

جـ التنفس الخلوى فى الأسماك　　د البناء الضوئى فى النباتات

7 الشكل المقابل يوضح محلولين مفصولين بغشاء شبه منفذ، ادرسه ثم أجب:



بيانات الرسم
جزيئات السكر = ○
جزيئات الماء = ∘

أى العبارات التالية صحيحة؟

أ لا توجد حركة للماء من X إلى W

ب تتحرك جزيئات السكر من W إلى X بالأسموزية

جـ تتحرك جزيئات الماء من W إلى X بالأسموزية

د تتحرك جزيئات الماء من X إلى W بالانتشار

8 إذا كانت ذوبانية ثانى أكسيد الكربون فى كوب من الماء عند ضغط معين هى 0.1 g/L، وكانت كتلة الغاز المذاب تساوى 0.025 g، فإن حجم المحلول المائى فى الكوب يساوى ....

أ 0.25 L　　ب 0.4 L　　جـ 0.5 L　　د 1 L

9 أى العضيات التالية تختص بنقل المواد المختلفة من مكان إلى آخر داخل الخلية؟

أ البلاستيدة الخضراء　　ب الشبكة الإندوبلازمية

جـ النواة　　د الميتوكوندريا

10 الكائن الموضح أمامك يعرف بقنديل البحر، أى مما يلى يمثل التصنيف الصحيح له ؟



أ مفصليات الأرجل - لافقاريات - حيوان - حقيقيات النواة

ب لاسعات - لافقاريات - حيوان - حقيقيات النواة

جـ حشرات - لافقاريات - حيوان - بدائيات النواة

د جلد شوكيات - فقاريات - حيوان - حقيقات النواة

11 أى هذه العضيات تشبه محطة توليد الطاقة فى الخلية ؟

أ السيتوبلازم   ب الغشاء البلازمى   جـ النواة   د الميتوكوندريا

12 أى الأسماك التالية تمتلك مثانة هوائية وتعيش فى الأعماق المتوسطة فى المياه المالحة والعذبة ؟

أ سمكة القد   ب سمكة القرش   جـ السلمون   د سمكة الأفعى

13 أى الأسماك التالية يمكنها تحمل الضغط المرتفع ونقص الأكسجين ؟

أ السلمون   ب القرش   جـ الدولفين   د سمكة الأفعى

14 الآلية التى تميز الإنزيمات وتجعلها تعمل على مادة تفاعل محددة دون غيرها تُعرف بـ ....

أ عمليات الهدم   ب القفل والمفتاح   جـ عمليات البناء   د الذوبانية العالية

15 تتمثل أهمية غازى ثانى أكسيد الكربون والأكسجين فى عملية الأيض من خلال ....

أ استخدام الأكسجين فى عمليات الهدم وثانى أكسيد الكربون فى عمليات البناء

ب استخدام الأكسجين فى عمليات البناء وثانى أكسيد الكربون فى عمليات الهدم

جـ كلا الغازين ضرورى فقط من أجل عمليات البناء

د كلا الغازين ضرروى فقط من أجل عمليات الهدم



16 الصورة المقابلة لسرطان البحر الذى يصنف من القشريات، والذى يمتلك دعامة ....

أ داخلية من كربونات الكالسيوم

ب داخلية من الكيتين

جـ خارجية من كربونات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم

د خارجية من الكيتين

17 قام أحد الغواصين بجمع اللؤلؤ من قاع الخليج العربى على عمق 80 m، هذا يعنى تعرضه لضغط كلى يساوى atm ....

أ 7   ب 8   جـ 9   د 10

18 تكون كمية الضوء النافذة إلى داخل المحيط أكبر عندما تكون أشعة الشمس ....

أ عمودية عند السطح   ب مائلة على السطح   جـ أقل من 200 nm   د أكبر من 800 nm

19 تتميز أغشية أسماك القاع ببعض المواد التى تجعلها تتحمل الضغط المائى وتحميها من التلف، أى المواد الآتية يقوم بهذه الوظيفة ؟

أ البروتينات البسيطة   ب الأحماض الدهنية   جـ السكريات الثنائية   د الأحماض الأمينية

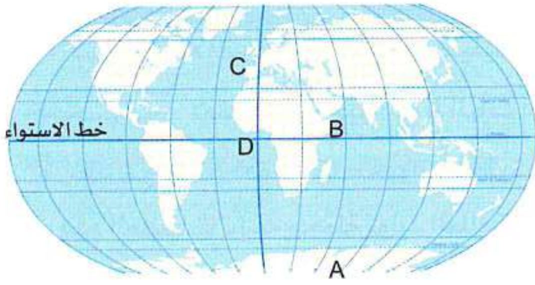
20 يؤدى نقص النيتروجين والفوسفور فى النظام المائى مباشرة إلى ....

أ ازدهار الطحالب بكثافة   ب زيادة تنوع العوالق النباتية

جـ بطء نمو الطحالب   د نقص ذوبان الأكسجين فى الماء

2- الأسئلة المقالية:

1 حدد من الشكل المقابل، فى أى المناطق الموضحة بالحروف (A ،B ،C، D) يعيش فيها كلٌ من:



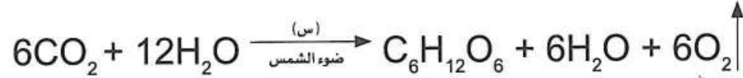
أ سمك القد.

....

ب الشعاب المرجانية.

....

2 من المعادلة المقابلة أجب عن التالى:



$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{(س)}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \uparrow$$

أ ما العملية التى تعبر عنها المعادلة؟

....

ب ما اسم المادة الذى يعبر عنها البيان (س)؟

....

جـ أى عضيات الخلية مسئولة عن إتمام هذه العملية؟

....

تطبيق الأضواء



نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.



نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

2 الوحدة الثانية

الغلاف الجوى



الـــدرس الأول:
مكونات وطبقات الغلاف الجوى

الـــدرس الثـانى:
التفاعلات الكيميائية فى الغلاف الجوى

الـــدرس الثـالث:
العوامل الفيزيائية وتأثيرها فى الغلاف الجوى

الـــدرس الرابــع:
الغلاف الجوى ودور العلم فى استدامته

الأهداف التعليمية بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يتمكن الطالب من أن:

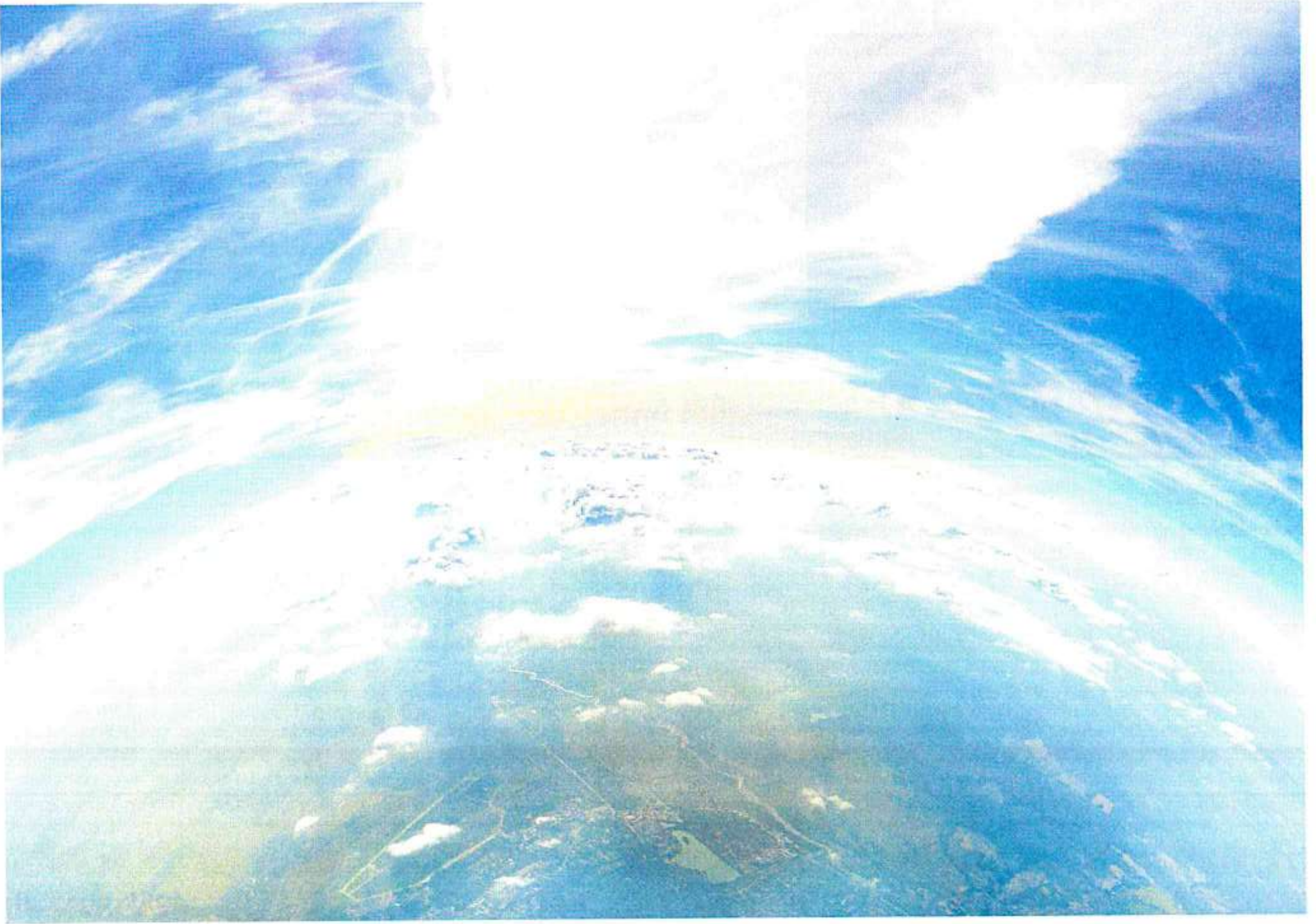
1. يشرح تركيب الغلاف الجوى ومكوناته الرئيسية وتأثيرها على سطح الأرض.
2. يميز بين طبقات الغلاف الجوى المختلفة ويصف خصائص كل طبقة.
3. يحلل تأثير العوامل الفيزيائية فى الغلاف الجوى، مثل الحرارة والضغط والرطوبة والإشعاع الشمسى وسرعة الرياح، على توزيع الكائنات الحية والظروف المناخية.
4. يشرح استراتيجيات الكائنات الحية للتكيف مع البيئات ذات المناخ القاسى.
5. يقارن بين أنواع الأنسجة النباتية البسيطة من حيث تركيبها ودورها فى دعم النبات.
6. يشرح كيف تؤثر التفاعلات الكيميائية فى الغلاف الجوى على جودة الهواء والتغيرات المناخية.
7. يدمج المعارف المكتسبة لتقييم التأثيرات العملية للتغيرات فى الغلاف الجوى على الحياة اليومية والبيئة.
8. يقترح حلولًا عملية لمشاكل تلوث الهواء وتغير المناخ بناء على المعلومات التى تعلمها.

القضايا المتضمنة:

1. التغيرات المناخية.
2. تلوث الهواء.
3. استدامة الموارد.
4. الحفاظ على التنوع البيولوجى.

ذاكر

الدرس الأول | مكونات وطبقات الغلاف الجوى



يتضمن هذا الدرس

مكونات الغلاف الجوى	طبقات الغلاف الجوى	سرعة الإفلات

الغلاف الجوى: طبقة من الغازات تحيط بكوكب الأرض، وتتكون بشكل أساسى من عدة غازات، أهمها: النيتروجين، والأكسجين، وثانى أكسيد الكربون، بالإضافة إلى الأرجون وكميات ضئيلة من غازات أخرى.

أهمية الغلاف الجوى لكوكب الأرض

1- يعمل كغطاء عازل يحمى الأرض من الإشعاعات الشمسية الضارة والأجسام القادمة من الفضاء.

2- يحافظ على درجة حرارة سطح الكوكب معتدلة ومناسبة للحياة، حيث يحتفظ بجزء من الإشعاع الشمسى، ويمنع عودته للفضاء.

3- يلعب دورًا رئيسيًا فى دورة الماء فى الطبيعة من خلال عمليات التبخر والتكثف والهطول؛ مما يسمح بتوزيع المياه العذبة على سطح الكوكب.

ملحوظة!

- **تعمل قوة الجاذبية الأرضية على احتفاظ الأرض بغلافها الجوى.**

ديناميكية الغلاف الجوى

يقصد بذلك المصطلح تغير الغلاف الجوى بصفة مستمرة.

تتغير نسب الغازات المكونة للغلاف الجوى باستمرار نتيجة عمليات طبيعية متنوعة، مثل:

1- عملية التنفس: تستهلك الكائنات الحية الأكسجين من الغلاف الجوى، وتطلق إليه ثانى أكسيد الكربون.

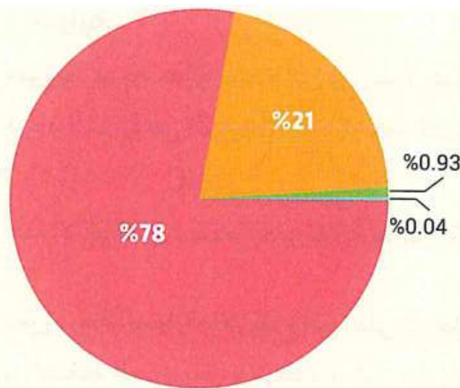
2- عملية البناء الضوئى: تمتص النباتات ثانى أكسيد الكربون من الهواء، ويتصاعد الأكسجين إلى الغلاف الجوى عندما تصنع غذاءها.

3- الظواهر الجيولوجية، مثل الثورات البركانية: تضيف كميات كبيرة من الغازات إلى الغلاف الجوى.

المكونات الكيميائية الرئيسية للغلاف الجوى

يوضح الجدول التالى المكونات الرئيسية للغلاف الجوى وبعض خصائصها وأهميتها:

الغاز	النسبة / المصدر	الخصائص / الأهمية
النيتروجين N_2	يمثل حوالى % 78 من حجم الغلاف الجوى للأرض. يعتبر أكبر الغازات حجمًا فى الغلاف الجوى. مصدره: يدخل الغلاف الجوى عند: 1- انفجار البراكين. 2- تحلل النباتات والحيوانات الميتة.	غاز خامل إلى حد كبير، لا يتفاعل بسهولة مع الغازات والعناصر الأخرى. نسبة أكاسيده ضئيلة جدًا فى الهواء، لأنه يحتاج لظروف خاصة ليتفاعل، مثل: البرق أو درجات الحرارة المرتفعة جدًا.
الأكسجين O_2	يمثل حوالى % 21 من حجم الغلاف الجوى. يعتبر ثانى أكثر الغازات وفرة فى الغلاف الجوى للأرض. مصدره: ينتج بشكل أساسى من الكائنات المنتجة. مثل: النباتات والطحالب أثناء عملية البناء الضوئى.	غاز نشط كيميائيًا حيث يعد العنصر الفعال فى عمليات الاحتراق وكثير من التفاعلات الكيميائية الطبيعية والصناعية. ضرورى لعملية التنفس فى الكائنات الحية.
الأرجون Ar	يمثل % 0.93 من حجم الغلاف الجوى.	أحد الغازات الخاملة التى تضم أيضًا غازى الهيليوم والنيون.
ثانى أكسيد الكربون CO_2	يمثل % 0.04 من حجم الغلاف الجوى. تتفاوت مستويات غاز ثانى أكسيد الكربون بشكل واضح من منطقة لأخرى على سطح الأرض.	يعد من الغازات الدفيئة التى تحبس حرارة الأرض، وتمنعها من التسرب إلى الفضاء. يتسبب ذلك فى حدوث ظاهرة الاحتباس الحرارى.



(N_2) نيتروجين — (Ar) أرجون

(O_2) أكسجين — (CO_2) ثانى أكسيد الكربون

يحتوى الغلاف الجوى على غازات أخرى، مثل:

- بخار الماء (H_2O)
- ثانى أكسيد الكبريت (SO_2)
- الأوزون (O_3)
- أول أكسيد الكربون (CO)
- ثانى أكسيد النيتروجين (NO_2)

طبقات الغلاف الجوى

يمكن تقسيم الغلاف الجوى للأرض تبعًا للتغيرات فى درجة الحرارة التى تحدث عند ارتفاعات مختلفة من سطح الأرض إلى 5 طبقات رئيسية.

تتضح طبقات الغلاف الجوى من الأقرب إلى الأبعد عن سطح الأرض من المخطط التالى:

طبقات الغلاف الجوى

1 - التروبوسفير

2 - الستراتوسفير

3 - الميزوسفير

4 - الثرموسفير

5 - الأكسوسفير



1 التروبوسفير Troposphere



• الترتيب:

الطبقة الأولى (أقرب طبقة إلى سطح الأرض).

• الارتفاع فوق مستوى سطح البحر:

تمتد إلى ارتفاع حوالى 10 km فوق سطح الأرض.

– أقل الطبقات سمكًا.

• الأهمية:

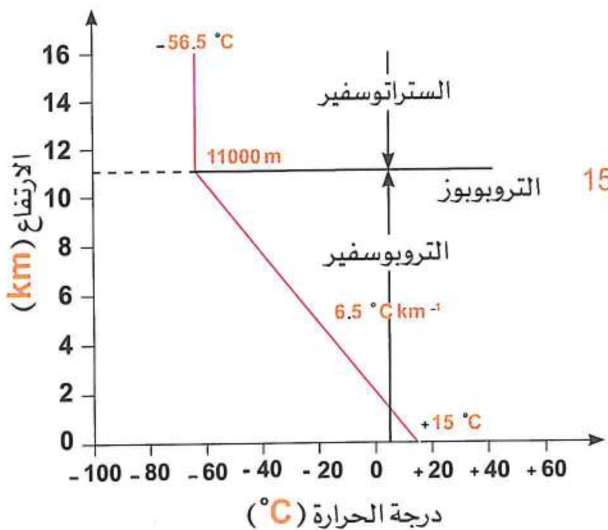
تحدث فيها معظم الظواهر الجوية المرتبطة بالطقس والمناخ، مثل تكون السحب وسقوط الأمطار وحركة الرياح.

• درجة الحرارة:

يبلغ متوسط درجة حرارة سطح الأرض أسفل هذه الطبقة حوالى 15°C

تقل درجة الحرارة فى التروبوسفير بالارتفاع لأعلى بمعدل 6.5°C لكل 1 km (1000 m).

يظل هذا الانخفاض مستمرًا حتى بداية طبقة التروبوبوز (11 km).



علل

تنخفض درجة الحرارة بالارتفاع إلى أعلى فى طبقة التروبوسفير.

لأن الضغط الجوى يقل بالارتفاع لأعلى؛ مما يؤدى إلى تمدد الهواء الذى يحتاج إلى طاقة يستمدها من طاقة حركة جزيئات الهواء.

ملحوظة

• **تعتبر طبقة التروبوسفير أكبر طبقات الغلاف الجوى كثافة.**

التروبوبوز: طبقة رقيقة من الهواء توجد فى الجزء العلوى من التروبوسفير، وتعمل كحاجز أو منطقة انتقالية بين طبقتى التروبوسفير والستراتوسفير.

- **أهمية التروبوبوز:**

تمنع اختلاط الهواء البارد فى التروبوسفير مع الهواء الدافئ فى الستراتوسفير.



يمكن حساب مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة من العلاقة الآتية:

مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة = الارتفاع × **6.5**

يمكن حساب درجة الحرارة عند سفح الجبل أو قمته من العلاقات الآتية:

درجة الحرارة عند سفح الجبل = درجة الحرارة عند القمة + مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة.

درجة الحرارة عند قمة الجبل = درجة الحرارة عند السفح - مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة.

يمكن حساب الارتفاع عن سطح الأرض من العلاقة الآتية:

الارتفاع = $\frac{\text{مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة}}{6.5}$ أو الارتفاع = $\frac{\text{درجة الحرارة عند السفح - درجة الحرارة عند القمة}}{6.5}$

أمثلة:

(1) إذا كانت درجة الحرارة على سطح الأرض $39\,^\circ C$ ، احسب درجة الحرارة عند قمة جبل ارتفاعه 3 km.

- **الحل:**

مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة = الارتفاع × 6.5 = 3 × 6.5 = $19.5\,^\circ C$

درجة الحرارة عند قمة الجبل = درجة الحرارة عند السفح - مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة

$= 39 - 19.5 = 19.5\,^\circ C$

(2) احسب درجة الحرارة عند سفح جبل ارتفاعه 3500 m إذا كانت درجة الحرارة عند قمته = $7\,^\circ C$

- **الحل:** مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة = $\frac{3500}{1000} \times 6.5 = 22.75\,^\circ C$

درجة الحرارة عند سفح الجبل = درجة الحرارة عند قمة الجبل + مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة

$= 7 + 22.75 = 29.75\,^\circ C$

(3) احسب ارتفاع جبل درجة الحرارة عند سفحه $20\,^\circ C$ وعند قمته $-6\,^\circ C$.

- **الحل:** مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة = درجة الحرارة عند السفح - درجة الحرارة عند القمة

$= 20 - (-6) = 26\,^\circ C$

ارتفاع الجبل = $\frac{\text{مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة}}{6.5} = \frac{26}{6.5} = 4\text{ km}$

س سؤال:

إذا كانت درجة الحرارة عند قمة الجبل ارتفاعه 5 Km تساوى $4\,^\circ C$، فاحسب درجة الحرارة عند سفح الجبل.

....



- **التنوع الحيوى فى التروبوسفير:**

التروبوسفير موطن لأغنى أشكال الحياة تنوعًا على كوكب الأرض.

التنوع الحيوى: جميع الكائنات الحية الموجودة فى مكان معين، من أصغر الميكروبات فى التربة إلى أضخم الحيوانات والنباتات على اليابسة أو فى المياه.

- **وجود الحياة فى التروبوسفير يرتبط بشكل مباشر بخصائص هذه الطبقة، مثل:**

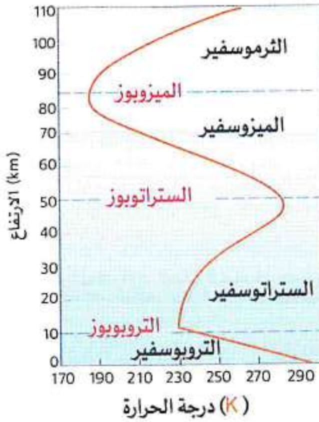
1- وجود غازات الأكسجين وثانى أكسيد الكربون، بالإضافة إلى بخار الماء والغازات الأخرى، مما يوفر المكونات الأساسية للحياة.

2- درجة الحرارة المناسبة لحدوث العمليات البيولوجية.

3- الضغط الجوى المناسب لمعظم الكائنات الحية.

التفاعل بين هذه الظروف البيئية والتنوع الهائل فى الكائنات الحية يجعل التروبوسفير الطبقة الأكثر نشاطًا بيولوجيًا، والأكثر أهمية لاستدامة الحياة على الأرض.

2 الستراتوسفير Stratosphere



- **الترتيب:**

الطبقة الثانية من طبقات الغلاف الجوى (تعلو طبقة التروبوسفير).

- **الارتفاع فوق مستوى سطح البحر:**

تمتد من ارتفاع 10 km إلى 50 km فوق سطح الأرض (سمكها حوالى 40 km)

تحتوى على طبقة الأوزون التى تمتد من ارتفاع 20 km إلى 40 km

- **درجة الحرارة:**

لا تتغير درجة الحرارة خلال طبقة الستراتوسفير حتى ارتفاع 20 km من سطح البحر (بداية طبقة الأوزون).

ثم تزداد درجة الحرارة كلما ارتفعنا لأعلى حتى نهاية الطبقة؛ بسبب وجود طبقة الأوزون التى تمتص الأشعة فوق البنفسجية (UV) من الإشعاع الشمسى مسببة ارتفاع درجة حرارة الهواء.

- **الأهمية:**

تعتبر الطبقة المناسبة لتحليق الطائرات؛ نظرًا لحركة الهواء الأفقية بها.

تحتوى على طبقة الأوزون.

طبقة الأوزون

تعد درعًا واقيًا لحماية الحياة واستدامة الغلاف الحيوى على الأرض.

تمتص جزيئات الأوزون O_3 معظم الأشعة فوق البنفسجية UV الضارة ذات الأطوال الموجية القصيرة القادمة من الشمس.

وصول كميات كبيرة من تلك الأشعة إلى سطح الأرض يمكن أن يسبب:

1- أضرارًا جسيمة للحمض النووى DNA فى خلايا الكائنات الحية.

2- أمراضًا خطيرة مثل سرطان الجلد.

3- تدمير النظم البيئية البرية والمائية.



3 الميزوسفير Mesosphere



• **الترتيب :**

الطبقة الثالثة من طبقات الغلاف الجوى.

• **الارتفاع فوق مستوى سطح البحر :**

تمتد من ارتفاع 50 km إلى 80 km

يبلغ سمكها 30 km تقريبًا.

• **درجة الحرارة:**

تعد أكثر طبقات الغلاف الجوى انخفاضًا فى درجة الحرارة.

تصل درجة الحرارة فى نهايتها إلى $-93°C$ لنقص عدد جزيئات الغازات فى طبقة الميزوسفير التى تستطيع امتصاص الاشعاع الشمسى.

• **الأهمية:**

تحترق معظم الشهب الساقطة من الفضاء أثناء مرورها فى هذه الطبقة؛ مما يحمى الأرض منها.

4 الثرموسفير Thermosphere

• **الترتيب :**

الطبقة الرابعة من طبقات الغلاف الجوى.

• **الارتفاع:**

تمتد من ارتفاع 80 km إلى 700 km

يبلغ سمكها 620 km تقريبًا.

• **درجة الحرارة:**

تصل درجات الحرارة إلى ما يزيد على $2000\ °C$، لأنها تمتص كميات كبيرة من الإشعاع الشمسى عالى الطاقة.

فى هذه الطبقة تمتص جزيئات من غازى النيتروجين والأكسجين أيضًا جزءًا من الإشعاع الشمسى.

• **الأهمية:**

تحتوى على طبقة الأيونوسفير.

ملحوظة

• يعرف الجزء السفلى من طبقة الثرموسفير بالغلاف الأيونى (الأيونوسفير).

الأيونوسفير Ionosphere (الجزء السفلى من طبقة الثرموسفير)

• **الارتفاع:**

تمتد من ارتفاع 80 Km إلى 550 Km فوق مستوى سطح الأرض.

تكوين طبقة الأيونوسفير:

1- تمتص ذرات الأكسجين والنيتروجين فى الجزء السفلى من الثرموسفير معظم الإشعاعات الشمسية عالية التردد، مثل:

- الأشعة السينية (X-rays). - أشعة جاما(gamma rays).

2- تتحول هذه الذرات إلى أيونات مشحونة، ولذلك يسمى الجزء السفلى من الثرمو سفير بالغلاف الأيونى أو الأيونوسفير.

علل

يسمى الجزء السفلى من طبقة الثرموسفير بالأيونوسفير.

لوجود معظم أيونات الغازات المشحونة كهربيًا بها.

• **الأهمية:**

1- تستخدم فى الاتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة، بسبب قدرتها على عكس موجات الراديو والموجات الكهرومغناطيسية الأخرى إلى الأرض.

2- تتسبب فى حدوث ظاهرة الشفق القطبى.

ظاهرة الشفق القطبى (Aurora)



ظاهرة الشفق القطبى

• **مكان الحدوث:**

تحدث عند القطبين الشمالى والجنوبى للأرض.

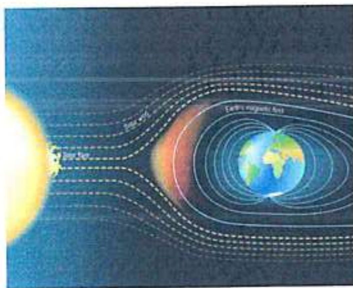
• **كيف تحدث تلك الظاهرة ؟**

1- تصدر الشمس جسيمات مشحونة عالية الطاقة كجزء من الرياح الشمسية.

2- عندما تصل هذه الجسيمات المشحونة إلى الأرض، فإنها تتأثر بالمجال المغناطيسى للأرض وتنجذب نحو القطبين.

3- تصطدم تلك الجسيمات بالذرات والأيونات الموجودة فى الأيونوسفير، مما يؤدى إلى إثارة الذرات.

4- تطلق الذرات المثارة عند عودتها إلى الحالة الأرضية (الأقل طاقة) فوتونات ضوئية لأطياف مختلفة ينتج عنها أضواء ساطعة نراها فى السماء، تعرف بالشفق القطبى.



اصطدام الجسيمات المشحونة بالغلاف الجوى

معلومة إثرائية:

الحالة المثارة للذرة: هى حالة الذرة التى تحدث عند انتقال أحد إلكتروناتها من مستواه الإلكترونى الأصلى إلى مستوى أعلى عند امتصاصه طاقة من مصدر خارجى (ضوء أو حرارة).

يعود الإلكترون بسرعة إلى مستواه الأصلى مطلقًا الطاقة الزائدة فى صورة فوتون ضوئى (يعرف ذلك بالحالة المستقرة).

5 الأكسوسفير (Exosphere)



• **الترتيب :**

الطبقة الخامسة من طبقات الغلاف الجوى

أعلى طبقة فى الغلاف الجوى للأرض.

- يعتبرها بعض العلماء الجزء العلوى من طبقة الثرموسفير.

• **الارتفاع:**

تمتد من ارتفاع 700 km إلى 1000 km فوق مستوى سطح الأرض.

• **أهم خصائصها:**

تتحرك بعض الذرات والجزيئات فى الأكسوسفير مسافات كبيرة بسرعة هائلة جدًا دون أن تصطدم بجزىء أو ذرة أخرى، وتتغلب على قوة جاذبية الأرض وتنطلق إلى الفضاء الخارجى.

الانخفاض الشديد فى كثافتها (أقرب إلى حالة الفراغ).

• **الأهمية:**

تسبح فيها المركبات الفضائية والأقمار الصناعية التى تدور حول الأرض دون مقاومة تذكر لأنها منخفضة الكثافة جدًا.

علل

تعد الأكسوسفير المنطقة المثالية لوضع الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية.

للانخفاض الشديد فى الكثافة التى تصل إلى حالة الفراغ وبالتالى لا تجد المركبات الفضائية أو السفن الفضائية مقاومة لحركتها؛ مما يسمح لها بالبقاء فى مداراتها لفترات طويلة.

• **أهمية الأقمار الصناعية:** تساعد الأقمار الصناعية فيما يلى:

1- تسهيل الاتصالات الدولية والإنترنت اللاسلكى.

2- تُشكل جزءًا أساسيًا من أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS).

3- تُزودنا ببيانات دقيقة عن الطقس والمناخ تساعد فى التنبؤ بالكوارث الطبيعية.

4- رصد الأرض والفضاء الخارجى مما يعزز فهمنا للكوكب والكون.

كيف يحتفظ كوكب الأرض بغازات الغلاف الجوى دون أن تنطلق إلى الفضاء الخارجى؟

للإجابة عن هذا السؤال لا بد من التعرف على مفهوم «سرعة الإفلات».

سرعة الإفلات (Escape velocity)

تتحرك جزيئات الغاز بسرعة هائلة تسمى السرعة الفعالة لجزيئات الغاز V_{rms} تعتمد على:

كتلة الجزىء	درجة الحرارة
تزداد السرعة الفعالة لجزىء الغاز كلما كانت كتلة الجزىء أقل والعكس صحيح (علاقة عكسية).	تزداد السرعة الفعالة لجزيئات الغاز عند ارتفاع درجة الحرارة والعكس صحيح (علاقة طردية).

يلزم لانطلاق أى جسم من جاذبية كوكب أن يكتسب سرعة معينة تسمى سرعة الإفلات V_e .

سرعة الإفلات: سرعة هروب أى جسم من مجال جاذبية الكوكب.

سرعة الإفلات مقدار ثابت لأى جسم على كوكب معين، ولا تتوقف على كتلة الجسم.

تبلغ سرعة الإفلات من جاذبية كوكب الأرض حوالى 11.2 km/s .

العلاقة بين السرعة الفعالة لجزيئات الغاز V_{rms} وسرعة الإفلات من سطح الكوكب V_e تحدد احتفاظ كوكب ما بأحد الغازات على سطحه كما يتضح من المخطط التالى:

$V_{rms} < V_e$	$V_{rms} \geq V_e$
إذا كانت السرعة الفعالة لجزيئات الغاز أقل من سرعة الإفلات.	إذا كانت السرعة الفعالة لجزيئات الغاز أكبر من أو تساوى سرعة الإفلات.
↓	↓
لن تتمكن جزيئات الغاز من الهروب من جاذبية الكوكب، وتظل موجودة فى الغلاف الجوى للكوكب.	تتمكن جزيئات الغاز من الهروب من جاذبية الكوكب، وتكون جزيئات هذا الغاز نادرة الوجود أو غير موجودة فى الغلاف الجوى للكوكب.

• مثال: كوكب عطارد

يعتبر أصغر كواكب المجموعة الشمسية.

من الكواكب التى تكون فيها سرعة الإفلات منخفضة مقارنة بباقى الكواكب ولا يمتلك غلافًا جويًا.

ما النتائج المترتبة على عدم احتفاظ الكوكب بالغلاف الجوى؟

يقوم سطح الكوكب بامتصاص الإشعاع الشمسى الساقط عليه، فترتفع درجة حرارة الكوكب بدرجة كبيرة نهارًا.
عند غياب الشمس (ليلًا) مع دورته ينبعث الإشعاع من الكوكب إلى الفضاء، فيبرد بسرعة شديدة لعدم وجود غلاف غازى يحتفظ بالإشعاع.

البحث والاستقصاء

• نموذج لطبقات الغلاف الجوى.

1- الهدف: فهم تركيب الغلاف الجوى من خلال نموذج بصرى.

2- الأدوات: استخدم الفوم لعمل نموذج لطبقات الغلاف الجوى، واضعًا فى الاعتبار سُمك كل طبقة.

• الخطوات:

1- قم بتحديد الخصائص الرئيسية لكل طبقة.

2- قدِّم وصفًا لكيفية تأثير كل طبقة على الحياة على الأرض.


تطبيق الأضواء مجانًا
أدخل كودك الشخصى الموجود فى الغلاف الداخلى فى نهاية الكتاب واستخدم تطبيق الأضواء مجانًا.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

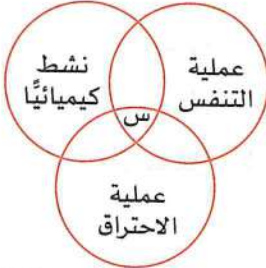
تدرَّب مكونات وطبقات الغلاف الجوى

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 كل مما يلى من أهمية الغلاف الجوى لكوكب الأرض ما عدا ....

أ يجعل المناخ أكثر اعتدالًا
ب حماية الأرض من الإشعاعات الضارة
جـ تنظيم درجة حرارة أجسام الكائنات الحية
د الاحتفاظ بحرارة الشمس داخل التروبوسفير ومنع عودتها

2 أى مما يلى يعبر عن البيان (س) الذى يتميز بهذه الخصائص؟



أ N_2
ب O_2
جـ Ar
د CO_2

(سوهاج 2025)

3 📖 أكثر الغازات وجودًا فى الغلاف الجوى للأرض هو ....

أ الأكسجين
ب الأرجون
جـ النيتروجين
د ثانى أكسيد الكربون

4 📖 يمثل غاز الأكسجين من حجم الهواء الجوى حوالى ....

أ 0.04 %
ب 0.93 %
جـ 21%
د 78 %

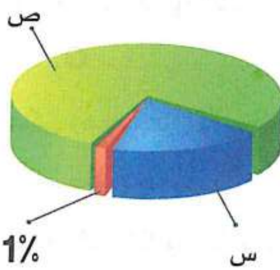
5 يعتبر غاز النيتروجين غازًا خاملًا إلى حد كبير؛ لأنه ....

أ لا يتفاعل مع الأكسجين
ب لا يتفاعل إلا تحت ظروف خاصة
جـ يشكل معظم الغلاف الجوى
د يتكون جزيئه من ذرة واحدة

6 النسبة التقريبية للهواء الجوى بدون غاز الأرجون فى الغلاف الجوى تساوى ....

أ 0.93 %
ب 99.07 %
جـ 21 %
د 78 %

7 الشكل المقابل يمثل نسب الغازات المختلفة فى الغلاف الجوى، ادرسه جيدًا ثم أجب:
الغاز (س) عنصر أساسى فى ....



أ عملية البناء الضوئى
ب تنظيم درجات الحرارة
جـ تنظيم ظواهر الطقس
د التفاعلات الكيميائية الطبيعية والصناعية

(الشرقية2025)

8 جميع الغازات التالية نسبتها أقل من 1% من حجم الغلاف الجوى ما عدا ....

أ N_2
ب CO_2
جـ H_2
د Ar

9 أى مما يلى من مصادر غاز النيتروجين؟

أ عملية البناء الضوئى
ب تحلل أوراق الشجر
جـ عملية التنفس
د أثناء البرق

10 أحد مكونات الغلاف الجوى تتفاوت مستوياته بشكل واضح من منطقة لأخرى على سطح الأرض؟ (قنا 2025)

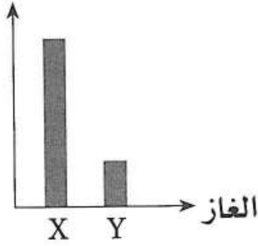
أ الأرجون
ب النيتروجين
جـ الأكسجين
د ثانى أكسيد الكربون

11 الغاز الذى يمثل $\frac{1}{5}$ حجم الهواء الجوى تقريبًا ويعتبر أساسيًا لعمليات الاحتراق هو ....

أ النيتروجين
ب الهيدروجين
جـ الأكسجين
د بخار الماء

12 الرسم البيانى المقابل يوضح نسبة حجمى الغازين الأكثر توافرًا فى الغلاف الجوى، ادرسه جيدًا ثم أجب: الغاز (X) تحت الظروف العادية ....

(الإسماعيلية 2025)



أ خامل إلى حد كبير
ب نشط جدًا كيميائيًا
جـ أساسى لعملية التنفس
د أكاسيده فى الهواء موجودة بوفرة

13 الغاز الذى يشغل % 0.04 من حجم الهواء الجوى تقريبًا له دور أساسى فى عملية ....

أ التنفس
ب امتصاص الأشعة الضارة
جـ التمثيل الضوئى
د الاحتراق

14 📖 على الرغم من ارتفاع نسبة غاز النيتروجين فى الهواء الجوى، إلا أن أكاسيده تتواجد فى الهواء بنسبة ضئيلة جدًا، وذلك بسبب ....

أ غاز النيتروجين ينتج من تحلل الحيوان والنبات
ب وجود رابطة ثلاثية قوية بين ذرتى النيتروجين فى جزيئه مما يجعله خاملًا بدرجة كبيرة
جـ تفاعله مع الأكسجين فى درجات الحرارة المنخفضة
د تفاعله مع الأكسجين أثناء حدوث ظواهر طبيعية مثل البرق.

15 📖 أى الطبقات التالية تقوم بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية على ارتفاع 40km؟

أ الأرجون
ب النيتروجين
جـ الأوزون
د الأكسجين

16 أى الغازات التالية أكثر استقرارًا وأقل تفاعلًا فى الغلاف الجوى؟

أ O_2
ب CO_2
جـ N_2
د Ar

17 يمكن وصف غاز الأرجون بناء على خصائصه الكيميائية بأنه ....

أ نشط كيميائيًا
ب خامل
جـ سام
د سريع الذوبان فى الماء

18 أى الغازات التالية أقل نسبة فى الغلاف الجوى؟

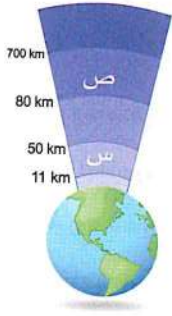
أ الأرجون
ب النيتروجين
جـ الأكسجين
د ثانى أكسيد الكربون

19 📖 إذا علمت أن درجة حرارة الهواء عند موضع ما على سطح الأرض تساوى $5\ ^{\circ}C$. فإن درجة حرارته عند قمة جبل ارتفاعه 2 km تساوى ....

أ $0\ ^{\circ}C$
ب $-1.5\ ^{\circ}C$
جـ $-1.5\ ^{\circ}C$
د $-8\ ^{\circ}C$

20 ما طبقة الغلاف الجوى التى تحدث فيها معظم الظواهر الجوية مثل الأمطار والرياح؟

أ الميزوسفير
ب الأيونوسفير
جـ التروبوسفير
د الستراتوسفير



21 الطبقتان س و ص هما طبقتا ....

أ التروبو سفيروالستراتوسفير

ب الميزوسفيروالأيونوسفير

جـ الستراتوسفيروالثرموسفير

د التروبوسفيروالأيونوسفير

(الشرقية 2025)

22 أى طبقات الغلاف الجوى التالية تكون فيها درجة الحرارة أكبر؟

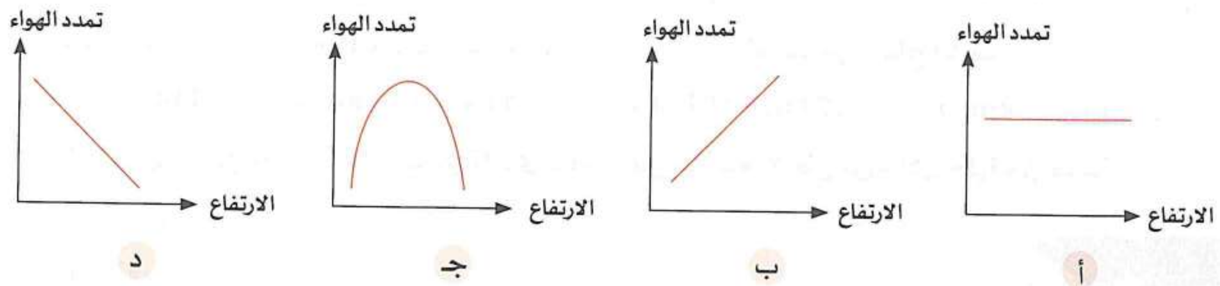
أ التروبوسفير

ب الستراتوسفير

جـ الميزوسفير

د الثرموسفير

23 العلاقة الصحيحة بين الارتفاع عن سطح البحر وتمدد الهواء فى التروبوسفير؟



24 يصل ارتفاع طبقة الستراتوسفيرحتى ....

أ 20 km
ب 50 km
جـ 60 km
د 640 km

(الشرقية 2025)

25 وجود ظاهرة الشفق القطبى عند القطبين الشمالى والجنوبى فقط يرتبط بـ ....

أ قوة الأشعة فوق البنفسجية فى تلك المناطق

ب تركيزالأوزون المرتفع فى الغلاف الجوى

جـ المجال المغناطيسى للأرض

د زيادة كثافة الهواء عند القطبين

(القاهرة 2025)

26 يرجع تنوع ألوان الشفق القطبى إلى ....

أ اختلاف كثافة المجال المغناطيسى

ب تدرج درجة الحرارة فى طبقات الغلاف الجوى

جـ وجود السحب الكثيفة

د تنوع الفوتونات المنبعثة من الذرات المثارة

(السويس 2025)

27 طبقة الغلاف الجوى المفضلة لتحليق الطائرات هى طبقة ....

أ التروبوسفير؛ لأنها تسود بها الحركة الأفقية للهواء

ب التروبوسفير؛ لأنها تسود بها الحركة الرأسية للهواء

جـ الستراتو سفير؛ لأنها تسود بها الحركة الأفقية للهواء

د الستراتو سفير؛ لأنها تسود بها الحركة الرأسية للهواء

(السويس 2025)

28 ما التأثير المباشر لغاز الأوزون فى طبقة الستراتوسفير على درجة حرارة هذه الطبقة؟

أ تبريد الطبقة عن طريق امتصاص الأشعة فوق البنفسجية.

ب تبريد الطبقة عن طريق تشتيت الأشعة فوق البنفسجية.

جـ تسخين الطبقة عن طريق تشتيت الأشعة فوق البنفسجية.

د تسخين الطبقة عن طريق امتصاص الأشعة فوق البنفسجية.

29 طبقة الغلاف الجوى التى تستخدم فى الاتصالات اللاسلكية بعيدة المدى هى طبقة ....

أ التروبوسفير؛ لقربها من سطح الأرض
ب الميزوسفير؛ لأنها أكثر برودة
جـ الأيونوسفير؛ لاحتوائها على أيونات مشحونة
د الستراتوسفير، لاحتوائها على غاز الأوزون

30 تحدث الظاهرة الموضحة بالشكل المقابل فى طبقة ....



أ التروبوسفير
ب الستراتوسفير
جـ الميزوسفير
د الأيونوسفير

31 ارتفاع درجة حرارة الهواء فى طبقة الستراتوسفير بعد ارتفاع 20 km يرجع إلى ....

أ زيادة كثافة الهواء
ب زيادة الضغط الجوى
جـ وجود غاز الأوزون
د انخفاض مستوى الإشعاع الشمسى

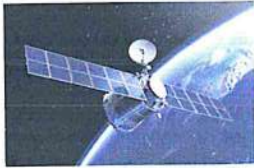
32 تحترق الشهب الساقطة نحو كوكب الأرض على ارتفاع حوالى .... (الجيزة 2025)

أ 5 km
ب 70 km
جـ 150 km
د 640 km

33 تمتد طبقة الأوزون فى الغلاف الجوى من ارتفاع .... تقريبًا من سطح الأرض.

أ 10 km – 20 km
ب 10 km – 50 km
جـ 20 km – 40 km
د 20 km – 50 km

34 الشكل المقابل يوضح أحد الأقمار الصناعية الذى يتغلب على جاذبية الأرض من خلال تحليقه فى طبقة ....



أ الأيونوسفير
ب الميزوسفير
جـ الثرموسفير
د الأكسوسفير

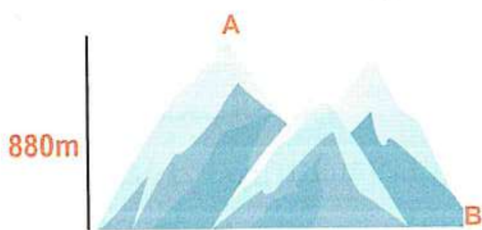
35 يبلغ سمك طبقة الثرموسفير .... تقريبًا.

أ 30 km
ب 40 km
جـ 620 km
د 700 km

36 السبب الرئيسى فى انخفاض درجة الحرارة كلما ارتفعنا لأعلى فى طبقة التروبوسفير ....

أ زيادة كثافة الهواء
ب زيادة نسبة الأوزون
جـ تمدد الهواء نتيجة انخفاض الضغط الجوى
د انخفاض تأثير الإشعاع الشمسى

37 انظر للشكل المقابل ثم احسب درجة الحرارة المتوقعة عند النقطة A.
(علمًا بأن درجة الحرارة عند النقطة B تساوى 35°C).



أ 35 °C
ب 30 °C
جـ 29.28 C°
د 25.2 °C

38 إذا كانت درجة الحرارة فى منطقة عند سطح الأرض تساوى 37°C، فإنه عند ارتفاع 1232 m تكون درجة الحرارة تقريبًا تساوى .... (أسوان 2025)

أ 30° C
ب 33.29° C
جـ 7° C
د 29 ° C

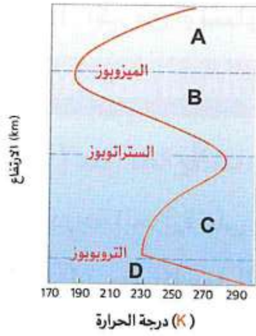
39 إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبل تساوى 30 °C وعند قمته تساوى 4 °C يكون ارتفاع الجبل .... (الجيزة 2025)

أ 2000 m
ب 3080 m
جـ 4000 m
د 4700 m

40 أكثر طبقات الغلاف الجوى انخفاضًا فى درجة الحرارة؛ حيث تصل درجة الحرارة بها إلى $-93°C$ ....

أ الميزوسفير ب الأكسوسفير جـ الستراتوسفير د التروبوسفير

41 الشكل المقابل يوضح طبقات الغلاف الجوى لكوكب الأرض، أى الطبقات التالية تمتص معظم الأشعة السينية وأشعة جاما القادمة من الشمس؟



أ (A)

ب (B)

جـ (C)

د (D)

42 تنخفض درجة الحرارة على كوكب عطارد ليلًا إلى ما دون الصفر، ويرجع ذلك إلى ....

أ قربه الشديد من الشمس ب دورانه البطىء حول الشمس

جـ عدم وجود غلاف غازى د التركيب الصخرى للكوكب

43 الصورة المقابلة توضح سفينة فضاء أثناء صعودها فى الغلاف الجوى للأرض،



من المتوقع أن تكون سرعتها حوالى km/s ....

أ 1.12 ب 3.7

جـ 9.8 د 11.2

44 إذا كانت سرعة الإفلات من كوكب ما 20 km/s فما السرعة التى يجب أن يمتلكها جزىء الهيدروجين للهروب من هذا الكوكب؟ km/s .... (الشرقية 2025)

أ 11.2 ب 19.4

جـ 21 د 16.1

45 السرعة التى تهرب بها الغازات من جاذبية الأرض حوالى m/s .... (الشرقية 2025)

أ 11200 ب 11.2

جـ 1.12 د 55

46 إذا كانت سرعة الإفلات من كوكب X تساوى 15 km/s، وسرعة الإفلات من كوكب Y تساوى 5 km/s، فأى استنتاج صحيح؟

أ الكوكب Y لديه غلاف جوى أكبر كثافة من X ب درجة حرارة الكوكب X ليلًا أقل من الكوكب Y

جـ الكوكب Y لديه جاذبية أقوى من كوكب X د الكوكب X لديه غلاف جوى أكبر كثافة من الكوكب Y

47 إذا تم تسخين غاز He^{4} وغاز N^{14} إلى نفس درجة الحرارة، أى منهما سيكون أكثر عرضة للهروب من الغلاف الجوى لكوكب ما؟

أ He^{4}؛ لأن كتلته أقل وسرعته أكبر ب N^{14}؛ لأن كتلته أقل وسرعته أكبر

جـ كلاهما سيبقى داخل الغلاف الجوى د N^{14}؛ لأن درجة غليانه أقل

48 يحتفظ كوكب الأرض بغلافة الغازى لأن السرعة الفعالة لجزيئات الغاز .... سرعة الإفلات من جاذبية الكوكب (الإسماعيلية 2025)

أ تساوى ب أقل من جـ أكبر من د لا يمكن تحديد الإجابة

49 لا يحتفظ كوكب عطارد بغلافه الغازى لأن السرعة الفعالة لجزيئات الغاز .... سرعة الإفلات من جاذبية الكوكب. (الإسماعيلية 2025)

أ أكبر من أو تساوى   ب أقل من   جـ نصف   د لا يمكن تحديد الإجابة

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 درجة الحرارة على كوكب عطارد تصل إلى 427 °C نهارًا وتنخفض إلى 163- °C ليلًا. (سوهاج 2025)

2 📖 نسبة أكاسيد النيتروجين ضئيلة جدًا فى الهواء الجوى.

3 ارتفاع درجة حرارة طبقة الستراتوسفير بعد ارتفاع 20 km

4 لطبقة الأيونوسفير دور هام فى مجال الاتصالات اللاسلكية.

5 📖 أهمية غاز ثانى أكسيد الكربون للنبات.

6 📖 تنخفض درجة حرارة الهواء مع الارتفاع فى طبقة التروبوسفير.

7 تعد طبقة الأكسوسفير المنطقة المثالية لوضع الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 طبقة من الغازات تحيط بكوكب الأرض وتتكون بشكل أساسى من عدة غازات، أهمها النيتروجين، والأكسجين، وثانى أكسيد الكربون، وغازات أخرى.

2 أقل سرعة يجب أن تتحرك بها جزيئات الغاز للهروب من جاذبية كوكب ما.

3 طبقة رقيقة من الهواء توجد فى الجزء العلوى من التروبوسفير.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 عدم وجود غلاف غازى لكوكب عطارد.

2 حركة الهواء الأفقية فى طبقة الستراتوسفير. (بورسعيد 2025)

(د) اذكر أهمية كل من:

أ الغلاف الجوى لكوكب الأرض.   ب غاز الأكسجين.

جـ الأيونوسفير.   د الميزوسفير.

(هـ) اكتب الرقم الدال على:

1 📖 سمك طبقة الثرموسفير.

2 سمك طبقة الأوزون.

3 أقصى ارتفاع لطبقة الأيونوسفير.

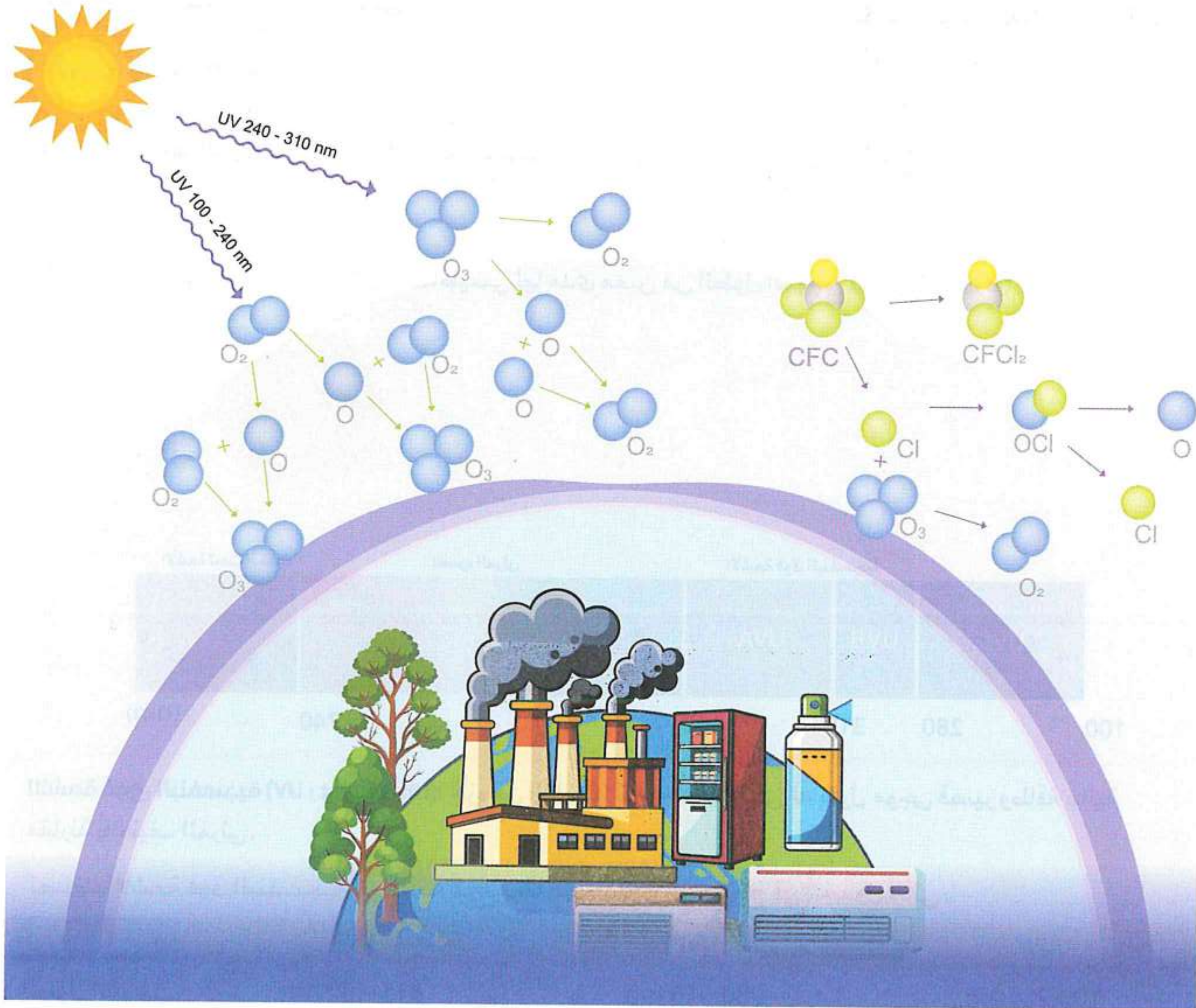
4 سرعة الإفلات من جاذبية الأرض.

(و) أسئلة متنوعة:

1 📖 ما النسبة المئوية للأكسجين فى الغلاف الجوى؟ ولماذا تعتبر هذه النسبة مهمة؟

2 ما العوامل التى تتوقف عليها السرعة الفعالة لجزيئات الغاز؟

الدرس الثانى
التفاعلات الكيميائية فى الغلاف الجوى



يتضمن هذا الدرس

الأشعة فوق البنفسجية	تكوين الأوزون	تآكل طبقة الأوزون	آثار تآكل طبقة الأوزون

الغلاف الجوى ليس مجرد طبقة هواء تحيط بالأرض، بل هو مختبر كيميائى ضخم.

تحدث فيه تفاعلات معقدة مثل تشكل طبقة الأوزون بتأثير الأشعة فوق البنفسجية وأكسدة بعض الغازات فى الهواء الجوى.

هذه التفاعلات قد تؤثر على جودة الهواء الذى نتنفسه، وتغير أنظمة المناخ، وقد تؤثر على صحة الإنسان والكائنات الحية.

الأشعة فوق البنفسجية

لمعرفة تكوين الأوزون علينا أولًا أن نتعرف على الأشعة فوق البنفسجية كجزء من الطيف الكهرومغناطيسى.

ملحوظة

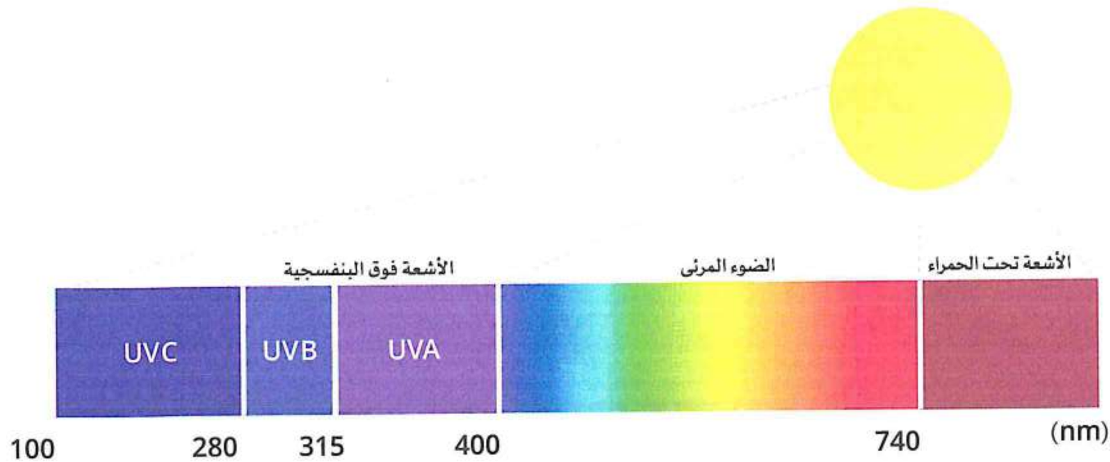
العلاقة بين التردد والطول الموجى عكسية بينما العلاقة بين التردد والطاقة طردية.

الطيف الكهرومغناطيسى:

الطيف الكهرومغناطيسى: موجات كهرومغناطيسية تصدرعن الشمس وتنتشرفى الفراغ.

ملحوظة

كل منطقة طيفية من الطيف الكهرومغناطيسى لها مدى معين من الطول الموجى (λ) والتردد (υ).



الأشعة فوق البنفسجية (Ultraviolet : UV): جزء من الطيف الكهرومغناطيسى له طول موجى قصيروطاقة عالية مقارنة بالطيف المرئى.

تصنف الأشعة فوق البنفسجية إلى ثلاثة أنواع تبعًا للطول الموجى تتضح فى الجدول الآتى:

النوع	UVA	UVB	UVC
الطول الموجى	315:400 nm	280:315 nm	100:280 nm
التردد	الأقل	متوسط	الأعلى
الطاقة	الأقل	متوسطة	الأعلى

الأهمية:

يمكن إنتاج الأشعة فوق البنفسجية من مصابيح خاصة لتستخدم فى:

1 تعقيم الأدوات الجراحية وغرف العمليات والمختبرات لتجنب التلوث الميكروبى.



2 الكشف عن سلامة الأوراق المالية واكتشاف الأوراق النقدية المزيفة فى المتاجر.



دور الغلاف الجوى فى حماية الأرض من الأشعة فوق البنفسيجية:

تمتص الغازات الموجودة فى الغلاف الجوى الأشعة فوق البنفسجية على حسب طولها الموجى.

وفيما يلى مقارنة بين امتصاص الغازات للأشعة فوق البنفسيجية فى الغلاف الجوى:

	الأشعة فوق البنفسجية الأعلى الطاقة	الأشعة فوق البنفسجية الأقل طاقة
الطول الموجى	أقل من 240 nm	يتراوح بين 240 : 310 nm
الغازات التى تمتصها	تمتصها جزيئات النيتروجين (N_2) بالاضافة إلى الأكسجين (O_2) والأكسجين الذرى (O).	تمتصها جزيئات الأوزون (O_3)، وهو الممتص الرئيسى له فى طبقة الستراتوسفير.

الأوزون الموجود فى طبقة الستراتوسفير يحمينا من تلك الفوتونات (الأشعة فوق البنفسجية) عالية الطاقة.

معلومة إثرائية:

يتراوح الطول الموجى للأشعة فوق البنفسجية من 400: 100 نانومتر.

الفوتون: جسيم دقيق يمثل كمية محددة من الطاقة يحملها الإشعاع الكهرومغناطيسى.

تتناسب طاقة الفوتون عكسيًا مع الطول الموجى.

الفوتونات ذات الأطوال الموجية القصيرة (مثل الأشعة فوق البنفسجية) تكون أعلى طاقة، وتسمى الفوتونات عالية الطاقة، وتكون أكثر خطورة على الكائنات الحية.

س سؤال

1 اختر الإجابة الصحيحة:

1- أى الموجات الآتية تستخدم فى تعقيم وأدوات الجراحة؟

أ أشعة إكس　ب الأشعة تحت الحمراء　جـ الضوء المرئى　د الأشعة فوق البنفسجية

2- أى الجزيئات التالية لها القدرة على امتصاص فوتونات طولها الموجى 180 nm؟

أ CO_2　ب N_2　جـ O_3　د Cl_2

2 أجب عن الاسئلة الآتية:

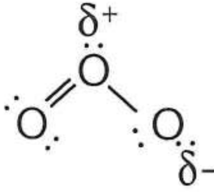
1- ما المقصود بـ: الأشعة فوق البنفسجية؟

....

2- أى أنواع الأشعة فوق البنفسجية يمتص معظمها طبقة الأوزون؟

....

تكوين الأوزون



جزىء الأوزون (O_3): هو جزىء يتكون من ثلاث ذرات أكسجين مرتبطة معًا تكونت نتيجة تأثير الأشعة فوق البنفسجية (UV) القادمة من الشمس على جزىء الأكسجين (O_2).

التفكك الضوئى

التفكك الضوئى: عملية كسر الروابط الكيميائية فى الجزيئات عند امتصاص ضوء.

مثال: التفكك الضوئى لجزىء أكسجين O_2: تنكسر الرابطة التساهمية الثنائية فى جزىء الأكسجين عند امتصاصه فوتون ضوئى.

كما يتضح فى المعادلة الآتية:

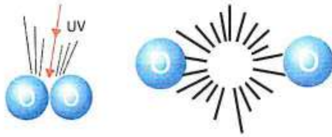


يعد التفكك الضوئى أولى خطوات تكوين غاز الأوزون فى طبقة الستراتو سفير

خطوات تكوين جزىء الأوزون:

1 الخطوة الأولى: التفكك الضوئى لجزىء الأكسجين

- تنكسر الرابطة التساهمية فى جزىء الأكسجين (O_2) بفعل الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجى الأقل من 240 nm
- ينتج عن ذلك ذرتان فرديتان من الأكسجين (O).

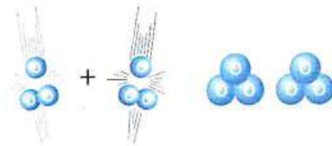


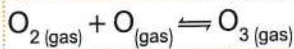


$$O_{2\,(gas)} + UV_{(طاقة)} \longrightarrow O_{(gas)} + O_{(gas)}$$

2 الخطوة الثانية: تكوين جزىء الأوزون

ترتبط ذرة الأكسجين المفردة مع جزىء أكسجين لتكوين جزىء الأوزون .





$$O_{2\,(gas)} + O_{(gas)} \rightleftharpoons O_{3\,(gas)}$$

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1- أى الأطوال الموجية الآتية للأشعة فوق البنفسجية يسبب تفكك ضوئى لجزيئات غاز الأكسجين؟

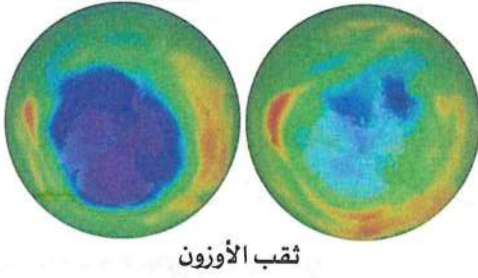
أ 220 nm　　ب 250 nm　　جـ 280 nm　　د 340 nm

2- ما نوع الأشعة المستخدمة للكشف عن سلامة النقود؟ ....

أ الأشعة تحت الحمراء　　ب الضوء المرئى

جـ الأشعة السينية　　د الأشعة فوق البنفسجية

تآكل طبقة الأوزون


ثقب الأوزون

تآكل طبقة الأوزون (ثقب الأوزون): عملية التآكل التدريجى لطبقة الأوزون الواقية الموجودة فى الغلاف الجوى.

يشير ذلك المصطلح إلى الاستنفاد (النقص) المستمر لغاز الأوزون فى تلك الطبقة.

السبب:

يحدث بشكل أساسى من انبعاث مركبات كيميائية تحتوى على الكلور والبروم، مثل: مركبات الكلورو فلورو كربون CFCs من الأنشطة الصناعية.

آثار تآكل طبقة الأوزون على الكائنات الحية

نتيجة للتآكل فى طبقة الأوزون، قد تصل كمية أكبر من الأشعة فوق البنفسجية (UV) الضارة إلى سطح الأرض.

تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية على صحة الإنسان.



على العين:

التأثير: امتصاص عدسة العين للأشعة فوق البنفسجية.

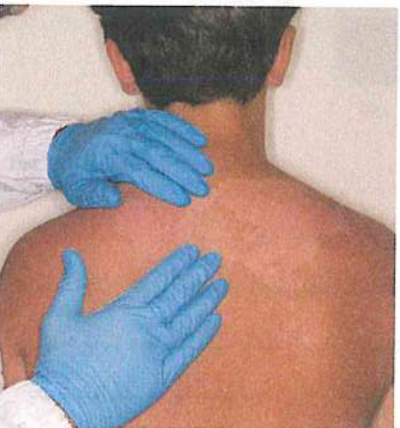
النتيجة: يسرع من حدوث إعتام عدسة العين (Cataract) مما يقلل من نفاذية الضوء إلى الشبكية وصعوبة الرؤية.



على الجهاز المناعى:

التأثير: تؤثر هذه الأشعة على الخلايا المناعية مثل الخلايا التائية المساعدة (Helper T-cells).

النتيجة: إضعاف الاستجابة المناعية مما يجعل الجسم أكثر عرضة للأمراض والعدوى.



على الجلد:

التأثير: تؤدى زيادة التعرض لهذه الأشعة للإصابة بتلف الحمض النووى (DNA) فى خلايا الجلد.

النتيجة: طفرات جينية، قد تؤدى للإصابة بسرطانات الجلد (مثل الميلانوما).

دور الجسم: يقوم بإصلاح هذه الأضرار عن طريق تنشط إنزيمات خاصة لإصلاح (DNA).

ملحوظة

التعرض المتكرر لتلك الأشعة يفوق قدرة الخلايا على الإصلاح.

معلومة إثرائية:

على الرغم من أن تآكل طبقة الأوزون يمثل تحديًا، لكن الجهود الدولية أظهرت نجاحًا ملحوظًا فى مواجهته، ويُعتبر بروتوكول مونتريال مثالًا بارزًا على هذه الجهود، حيث تم بموجبه حظر إنتاج واستخدام العديد من المواد الكيميائية التى تستنفد الأوزون، وبفضل هذا التعاون العالمى بدأت طبقة الأوزون فى التعافىء ببطء، مما يؤكد أنه يمكن للبشرية معالجة المشاكل الكبرى من خلال العمل المشترك.

الحد من تآكل طبقة الأوزون

- يُعَدّ تآكل طبقة الأوزون مشكلة بيئية كبيرة تهدد الحياة على الأرض.
- يمكن حل تلك المشكلة بإجراءات بسيطة تؤدى إلى تقليل انبعاث المواد الكيميائية الضارة التى تؤدى إلى استنفاد طبقة الأوزون.

	1- اختيار المنتجات الصديقة للأوزون	2- تجنب المواد المستنفدة للأوزون	
مجال التطبيق	منتجات التنظيف	أجهزة التبريد	طفايات الحريق
المشكلة	منتجات التنظيف التقليدية التى تحتوى على مركبات الكلور (Cl) والبروم(Br) . تتسبب انبعاثاتها فى تآكل طبقة الأوزون.	الثلاجات ومكيفات الهواء التى تستخدم مركبات الكلوروفلوروكربون (CFC_S) فى أنظمة التبريد الخاصة بها.	الطفايات التى تحتوى على غاز الهالون الذى يحتوى على البروم. يعد البروم من أقوى المواد المستنفدة للأوزون.
الحل	اختيار منتجات تنظيف تحمل علامة «صديقة للبيئة». استخدام بدائل طبيعية مثل الخل وصودا الخبز.	اختيار الأجهزة الحديثة التى تستخدم بدائل آمنة مثل غاز التبريد (410 A).	استبدالها بطفايات حديثة خالية من غاز الهالون.
الصورة التوضيحية	Chlorine كلور	REFRIGERANT 410A مادة تبريد صديقة للأوزون	الهالونات

معلومة إثرائية:

غاز التبريد (410 A) هو خليط من غازى خماسى فلوروبروبان وثنائى فلوروميثان يُستخدم فى أجهزة التكييف الحديثة، يمتاز بكفاءته العالية فى التبريد وعدم إتلافه المباشر لطبقة الأوزون.

الهالونات: مركبات كيميائية صناعية تحتوى على البروم والكلور والكربون، كانت تستخدم فى أنظمة إطفاء الحرائق بسبب كفاءتها العالية.

الأوزون فى طبقة التروبو سفير:

يتكون الأوزون فى طبقة التروبو سفير نتيجة تفاعل أكسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات فى وجود ضوء الشمس، يؤدى تكون غاز الأوزون فى التروبوسفير بالقرب من سطح الأرض إلى:



1 تكوين الضباب الدخانى (Smog) عند تجمعه مع الملوثات الأخرى فى الهواء، مثل غازى ثانى أكسيد الكبريت وثانى أكسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة.



2 احتراق أوراق النباتات، مما يقلل من قدرتها على القيام بعملية التمثيل الضوئى.

3 تلف النباتات والمحاصيل الزراعية، والتأثير على نموها وجودتها.



4 تآكل المواد مثل البلاستيك والمطاط.

س سؤال

1 اختر الإجابة الصحيحة:

1- يقلل غاز .... فى التروبوسفير من عمليات التمثيل الضوئى فى النبات.

أ أكسيد النيتروجين ب الأوزون جـ ثانى أكسيد الكبريت د الأكسجين

2- يحدث تآكل طبقة الأوزون بسبب مركبات كيميائية تحتوى بشكل أساسى على عنصرى ....

أ الأكسجين والنيتروجين ب الكلور والأكسجين

جـ الكلور والبروم د البروم وثانى أكسيد الكربون

3- كل مما يلى يعد صحيحًا عن الأشعة فوق البنفسجية ما عدا ....

أ صغر طولها الموجى ب كبر طاقة فوتوناتها

جـ لا يمكنها النفاذ من طبقة الأوزون د لها تردد عالٍ

2 أجب عن الأسئلة الآتية:

1- اشرح كيف يتكون غاز الأوزون فى التروبوسفير.

....

2- اذكر ثلاثة مكونات للضباب الدخانى فى التروبوسفير.

....

تدرَّب

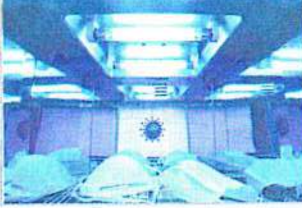
التفاعلات الكيميائية فى الغلاف الجوى

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 عند زيادة تردد الأشعة فوق البنفسجية، فإن طاقتها ....

أ تقل ب تزداد جـ تظل ثابتة د تنعدم

2 الصورة المقابلة توضح غرفة عمليات تحتوى على أشعة فوق بنفسجية تستخدم من أجل ....



أ علاج الأورام

ب تعقيم الأدوات الجراحية

جـ وقف النزيف

د امتصاص الروائح الكريهة

3 أى المركبات التالية تمتص الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجى 300 nm ؟

أ O_2 ب N_2 جـ O_3 د NO_2

4 للتأكد من عدم تزييف العملات الموضحه أمامك يمكنك تمريرها على ....



أ أشعة UV

ب غاز Ar

جـ أشعة X

د غازثانى أكسيد الكبريت

5 فى المعادلة التالية تعرف العملية (X) بـ ....



أ التأين ب التفكك الضوئى جـ الاختزال د الارتباط

6 ينتج جزىء غاز الأوزون عن ارتباط ....

أ جزيئين من غاز الأكسجين (O_2)

ب ذرتى أكسجين فرديتين (O)

جـ ثلاث ذرات أكسجين مفردة (O)

د ذرة أكسجين مفردة (O) و جزىء أكسجين (O_2)

7 أى مما يلى ينتج عن انفصال الرابطة بين ذرتى الأكسجين فى جزىء الأكسجين بفعل التفكك الضوئى ؟

أ أيونا أكسجين (O^{-2})

ب ذرتا أكسجين فرديتان (O)

جـ ذرة أكسجين (O) وأيون أكسجين (O^{-2})

د ذرتا أكسجين فرديتان (O) وأيونا أكسجين (O^{-2})

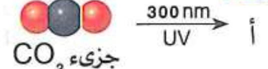
8 أى من الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية التالية تحدث تفككًا ضوئيًا للرابطة التساهمية فى جزىء الأكسجين؟

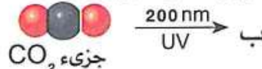
أ 230 nm ب 240 nm جـ 290 nm د 305 nm

9 كم عدد جزيئات الأكسجين التى تشكل ستة جزيئات من الأوزون ؟ (الشرقية 2025)

أ 9 ب 6 جـ 12 د 18

10 أى مما يلى من الممكن أن يعبر عن الخطوة الأولى فى تكوين غاز الأوزون؟

أ 

ب 

جـ 

د 

11 يستطيع الأوزون أن يمتص فوتونات طولها الموجى يساوى ....

أ 200 nm　ب 250 nm　جـ 350 nm　د 400 nm

12 المركبات المسئولة عن تآكل الأوزون غالبًا تحتوى على ....

أ كربون وأكسجين　ب كلوروبروم　جـ نيتروجين وهيدروجين　د فوسفوروكبريت

13 أى المركبات التالية تعمل بشكل أساسى على تآكل الأوزون ؟

أ CFC_S　ب CO_2　جـ CH_4　د N_2O

14 المعادلة التى تمثل تكوين جزىء الأوزون هى :

أ $O_2 + UV \longrightarrow O + O$　ب $O + O_2 \longrightarrow O_3$

جـ $O_3 + UV \longrightarrow O_2 + O$　د $CO_2 + O_2 \longrightarrow O_3 + C$

15 إصلاح DNA المتضرر من الأشعة فوق البنفسجية يتم عبر ....

أ تفاعلات الأكسدة　ب إنزيمات خاصة　جـ الفوتونات الضوئية　د أشعة إكس

16 التعرض المتكرر للأشعة فوق البنفسجية رغم وجود آليات إصلاح DNA يؤدى إلى ....

أ اختفاء الطفرات　ب الميلانوما　جـ زيادة طول العمر　د تحسين المناعة

17 الفرق بين الأوزون النافع والضار يتمثل فى اختلاف ....

أ طبيعته الكيميائية　ب مكان تواجده فى الغلاف الجوى

جـ لونه　د طاقته

18 من البدائل الطبيعية الآمنة لمنتجات التنظيف التقليدية ....

أ صودا الخبز　ب حمض الكبريتيك　جـ الهالونات　د البنزين

19 طفايات الحريق التقليدية تسبب تآكل الأوزون لأنها تحتوى على ....

أ ثانى أكسيد الكبريت　ب غاز الهالون　جـ بخار الماء　د الميثان

20 يتكون الضباب الدخانى نتيجة لتجمع نواتج جميع التفاعلات التالية ما عدا ....

أ تفاعل نيتروجين وأكسجين الهواء الجوى أثناء حدوث البرق.

ب تفاعل الأكسجين مع الكبريت فى الظروف المناسبة.

جـ تفاعل الهيدروجين مع الأكسجين فى الظروف المناسبة.

د تفاعل أكسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات فى وجود ضوء الشمس.

21 أى مما يلى يتسبب وجوده فى تلف النباتات والمحاصيل ؟

أ الأوزون فى الستراتوسفير　ب الأوزون فى التروبوسفير

جـ الهيدروكربونات　د ثانى أكسيد الكربون

22 أى الغازات التالية يعمل على تكوين الضباب الدخانى عند تفاعله مع غاز الأوزون ؟

أ Ar　ب SO_2　جـ O_2　د N_2

23 ينتج من تفاعل أكسيد النيتروجين مع الهيدروكربونات غاز ....

أ الأوزون　ب الأكسجين　جـ النيتروجين　د أول أكسيد الكربون

24 الشكل المقابل يعبر عن غاز التبريد (410 A) والذى يعتبر من ....



أ مركبات الكلوروفلوروكربون

ب الهالونات

جـ البدائل الآمنه لطبقة الأوزون

د الغازات المسببة للاحتباس الحرارى

25 ضعف الاستجابة المناعية عند التعرض المفرط للأشعة فوق البنفسجية يرتبط أساسًا بـ ....

أ زيادة إنتاج كرات الدم الحمراء　ب تدمير الخلايا العصبية

جـ إضعاف نشاط الخلايا التائية المساعدة　د زيادة إفراز الهرمونات

26 تأثير الأشعة فوق البنفسجية على الخلايا التائية المساعدة يؤدى إلى ....

أ ضعف الاستجابة المناعية
ب عدم الإصابة بأمراض فيروسية
جـ الإصابة بإعتام عدسة العين
د الإصابة بالميلانوما

27 عند إصابة الإنسان بمرض إعتام عدسة العين (Cataract)، ينتج عنه ضعف فى الرؤية، وذلك بسبب ....

أ تقليل انعكاس الضوء من القرنية
ب تقليل نفاذية الضوء إلى الشبكية
جـ زيادة نشاط الشبكية
د زيادة سمك الشبكية

28 كل مما يلى من نتائج تواجد غاز الأوزون فى طبقة التروبوسفير ما عدا ....

أ تآكل المطاط والبلاستيك
ب تكوين الضباب الدخانى
جـ زيادة عملية التمثيل الضوئى
د ضعف نمو المحاصيل الزراعية

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تستخدم الأشعة فوق البنفسجية فى تعقيم الأدوات الجراحية.
2 طبقة الأوزون مهمة لحماية الحياة على الأرض.
3 يفضل البحث عن منتجات تنظيف تحمل علامات (صديقة للبيئة).
4 لا تصل الأشعة فوق البنفسجية عالية الطاقة إلى سطح الأرض.
5 زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية يضعف الجهاز المناعى.
6 الأشعة فوق البنفسجية تؤثر سلبًا على عدسة العين.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 كسر الروابط الكيميائية لجزىء الأكسجين بفعل امتصاص الضوء.
2 جزىء يتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين مرتبطة معًا.
3 ظاهرة تنتج من اتحاد الأوزون و بعض الملوثات.
4 مادة كيميائية فى طفايات الحريق تحتوى على البروم وتستنزف الأوزون.

(جـ) ماذا يحدث عند ؟

1 تآكل طبقة الأوزون.
2 استخدام بدائل صديقة للبيئة بدلًا من مركبات CFCs.
3 تكوّن الأوزون بكثرة فى طبقة التروبوسفير.
4 تعرض العين لأشعة UV لفترات طويلة.

(د) اذكر أهمية كل من:

1 طبقة الأوزون.
2 الأشعة فوق البنفسجية.
3 غاز التبريد (410 A).

(هـ) أسئلة متنوعة:

1 ما المقصود باستنفاد غاز الأوزون؟
2 وضح ثلاث من الاستراتيجيات المستخدمة للحد من التلوث؟
3 كيف يؤثر غاز الأوزون فى طبقة التروبوسفير سلبًا على النباتات؟

ذاكر

الدرس الثالث

العوامل الفيزيائية وتأثيرها فى الغلاف الجوى



يتضمن هذا الدرس

بعض العوامل الفيزيائية المختلفة التى توجد فى الغلاف الجوى مثل:

الحرارة	الضغط الجوى	الرياح	الرطوبة

1- الحرارة (Heat)

تعتبر الحرارة من أهم العوامل المناخية. علل

- لأنها تؤثر فى العوامل الأخرى كالضغط الجوى والرياح والرطوبة والتكاثف وبالتالى الأمطار.

تعتبر الشمس هى المصدر الرئيسى للحرارة والضوء على سطح الأرض.

المخطط التالى يوضح ماذا يحدث عندما تصل أشعة الشمس إلى الأرض:

يسخن سطح الأرض من يابس وماء بصورة أكبر.	تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى الغلاف الجوى المحيط بالأرض	ترتفع درجة حرارة طبقات الهواء القريبة من سطح الأرض؛ وتكون أعلى من الطبقات التى تعلوها خلال التروبوسفير.

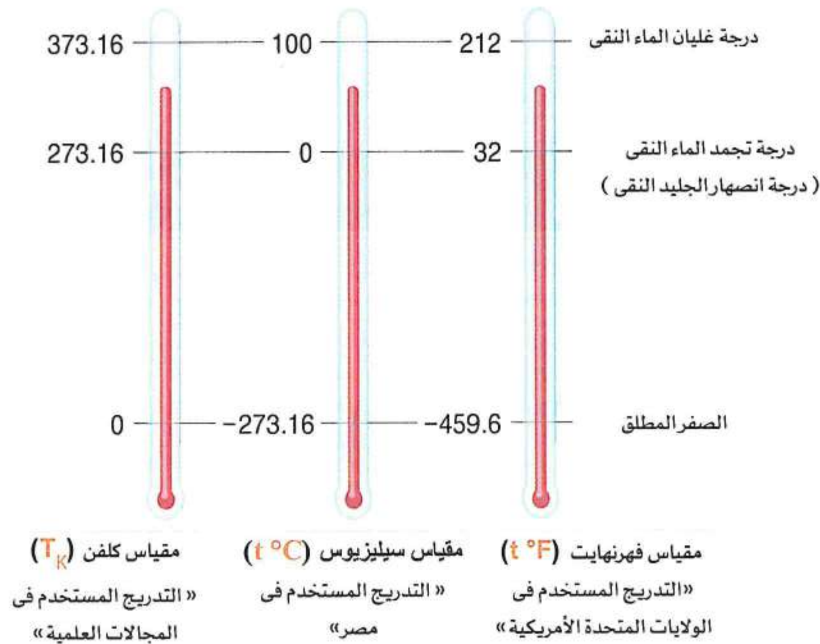
قياس درجة حرارة الهواء

يقوم خبراء الأرصاد الجوية بقياس درجة حرارة الهواء بصفة دورية ومقارنتها مع:

درجات الحرارة فى مناطق أخرى.

درجات الحرارة المسجلة عن الأعوام السابقة فى نفس الموسم المناخى.

تُستخدم بعض المقاييس لقياس درجة الحرارة كما هو موضح فى الشكل التالى:



العلاقة بين مقاييس درجة الحرارة:

الجدول التالى يوضح العلاقة الرياضية لحساب قيم t_c و t_F و T_K وكيفية التحويل بينها:

مقياس درجة الحرارة	مقياس كلفن T_K	مقياس سيليزيوس t°C	مقياس فهرنهايت t °F
العلاقة الرياضية	$T_K = t_c + 273$	$t_c = T_K - 273$ $t_c = (t_F - 32) \div 1.8$	$t_F = (1.8 \times t_c) + 32$

مثال:

عينة من الماء درجة حرارتها 20 °C. احسب درجة حرارتها على مقياس كلفن.

الحل: درجة الحرارة على مقياس كلفن:

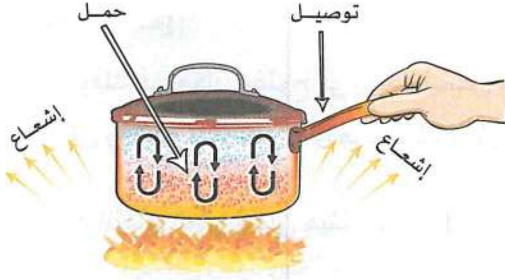
$$T_K = t_c + 273 = 20 + 273 = 293\ K$$

س سؤال :

أوجد قيمة نقطة تجمد الماء النقى ونقطة غليانه على تدريجى كلفن و فهرنهايت وسجلها فى الجدول المقابل .

درجة الحرارة	t_c	t_F	T_K
نقطة تجمد الماء النقى	0°C		
نقطة غليان الماء النقى	100 °C		

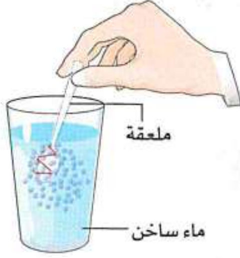
آليات انتقال الحرارة



تنتقل الحرارة بصفة عامة بثلاث طرق، هى:

1 التوصيل الحرارى | 2 الحمل الحرارى | 3 الإشعاع

1 التوصيل الحرارى



تنتقل الحرارة خلال بعض الأجسام الصلبة أو بين جسمين متلامسين عن طريق التوصيل الحرارى.
تنتقل الحرارة من المنطقة الأعلى حرارة إلى المنطقة الأقل حرارة دون أن تنتقل جسيمات الجسم من موضعها.
مثل: انتقال الحرارة من الملعقة الساخنة إلى يدك عند لمسها.

تنقسم المواد تبعًا للتوصيل الحرارى إلى:

	مواد جيدة التوصيل للحرارة	مواد رديئة (منخفضة) التوصيل للحرارة
	المواد التى تسمح بمرور الحرارة خلالها.	المواد التى لا تسمح بمرور الحرارة خلالها.
أمثلة	– الفلزات: الحديد – النحاس – الألومنيوم	الفلين، الزجاج، الهواء.

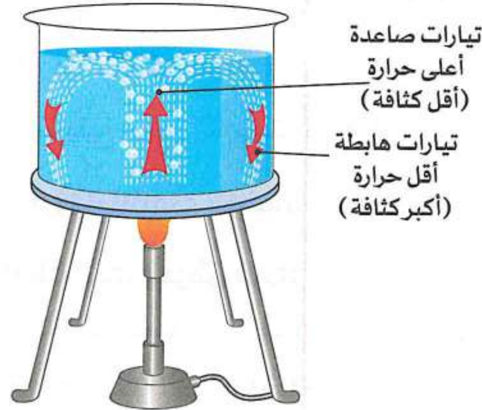
2 الحمل الحرارى

تنتقل الحرارة خلال الموائع (السوائل والغازات) عن طريق تيارات الحمل الحرارى، كما هو موضح فى المخطط التالى:

1 ترتفع درجة حرارة جزيئات المائع الأقرب إلى مصدر الحرارة بصورة كبيرة.

2 تقل كثافة هذه الجزيئات وترتفع لأعلى.

3 تهبط جزيئات المائع الأقل فى درجة الحرارة (الأكبر كثافة) وتحل محل الجزيئات الأعلى فى درجة الحرارة (الأقل كثافة).



استغلت بعض الطيور تيارات الحمل الحرارى لكى تبقى فى الهواء لفترات طويلة؛ لتوفير طاقتها فيما يعرف بخاصية الطيران الحرارى.

الطيران الحرارى: ظاهرة يستخدمها الطائر للبقاء فى الهواء لفترات طويلة دون الحاجة لرفرفة أجنحته باستمرار.


تيارات الحمل فى الهواء

عن طريق هذه الخاصية يطفو الطائر فوق تيارات الهواء الساخن الصاعدة بالحمل ويحافظ على ارتفاعه موفرًا جزءًا من طاقته.

3 الإشعاع

عند وقوفك فى مكان مفتوح فى يوم مشمس فإنك تشعر بحرارة الشمس التى انتقلت إلى الأرض عبر الفضاء دون الحاجة إلى وجود وسط مادى، وتعرف تلك الطريقة **بالإشعاع**.



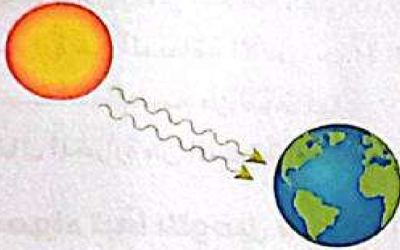
الإشعاع: انتقال الحرارة على هيئة إشعاع كهرومغناطيسى فى جميع الجهات دون الحاجة إلى وجود وسط مادى.

يمكن أن تنتقل الحرارة بالإشعاع فى **الفراغ** أو فى **الغازات** أيضًا.



انتقال الحرارة بالإشعاع خلال الغازات

أو



انتقال الحرارة بالإشعاع فى الفراغ

نشاط بحثى

بالتعاون مع زميلك، ارسم مخططًا يبين طرق انتقال الحرارة بداية من الشمس وصولًا إلى سطح الأرض، ثم إلى الغلاف الجوى.

أى المواد تعتبر الأفضل من حيث التوصيل الحرارى للاستخدام فى صُنع أوانى الطهى من أجل توفير الطاقة المستخدمة فى التسخين؟ هل توجد عوامل أخرى تؤثر فى اختيارك للوصول إلى أوانى الطهى الأفضل؟

تكيف الكائنات الحية مع التغيرات الطبيعية فى درجات الحرارة

1 التكيف مع التجمد

تستطيع بعض الكائنات الحية التكيف مع الانخفاض الشديد فى درجة الحرارة (التجمد).

مثال (1): الضفدع الخشبى.



البيئة التى يعيش فيها

المناطق شديدة البرودة فى الشمال مثل: ألاسكا وكندا، حيث تنخفض درجة الحرارة إلى أقل من الصفر.

طريقة التكيف

- خلال فصل الشتاء:

يتجمد جسم الضفدع **جزيئًا**، حيث يتوقف قلبه عن النبض، ويتوقف التنفس لكنه لا يموت، لكن يظل فى سبات عميق.

ينتج جسم الضفدع قبل التجمد كميات كبيرة من **الجلوكوز كمادة مضادة للتجمد** فى أعضائه الحيوية (القلب - الكبد - الدماغ) حيث يمنع تكون بلّورات الثلج فى الخلايا ويحميها من التلف.

- فى فصل الربيع:

عندما ترتفع درجة الحرارة وينصهر الجليد يعود القلب إلى النبض، وتبدأ الوظائف الحيوية فى العمل مرة أخرى.

مثال (2): سمك الجليد

البيئة التى يعيش فيها

المياه المتجمدة فى القارة القطبية الجنوبية، حيث تنخفض درجة حرارة الماء أقل من الصفر وهذه ظروف قاتلة للكائنات البحرية.

طريقة التكيف

يفرز سمك الجليد بروتينات خاصة فى دمها تعرف بالبروتينات المضادة للتجمد، حيث تمنع تكون بلورات الثلج فى الخلايا وتحميها من التلف.

لا يحتوى دمها على الهيموجلوبين (الصبغة المسئولة عن نقل الأكسجين فى الدم)، لكنها تمتص الأكسجين بشكل مباشر من المياه.

2 التكيف مع الحرارة العالية

تعيش السحالى الصحراوية فى بيئات شديدة الحرارة مثل الصحارى، فقد لا تناسب تلك المستويات المرتفعة من درجات الحرارة حياة كائنات حية أخرى.

تمتلك السحالى الصحراوية تكيفات فريدة تساعدها على البقاء فى هذه البيئات القاسية.

مثال: السحلية الشوكية.

البيئة التى تعيش فيها

تعيش فى بيئات شديدة الحرارة مثل الصحارى.

طريقة التكيف

تمتلك قنوات صغيرة على سطح جلدها تساعد فى تجميع الرطوبة من الجو أو من الرمل، وتوجيهها إلى فمها، مما يساعدها على البقاء رطبة فى بيئة صحراوية جافة جدًا.

2- الضغط الجوى Atmospheric Pressure

تعمل الجاذبية الأرضية على سحب الهواء (الغلاف) الجوى لأسفل، يترتب على ذلك ما يلى:

1- يكون الغلاف الجوى اكثر كثافة بالقرب من سطح الأرض.

2- تقع معظم كتلة غازات الغلاف الجوى للأرض على مسافة 30 كيلو مترًا من سطح الأرض.

3- تقل كمية الهواء وتقل كثافته فى الارتفاعات العالية.

يحتاج المقاتل إلى التزود بالأكسجين عند الارتفاعات الكبيرة

علل

يصعب التنفس فى المناطق المرتفعة مثل قمم الجبال.

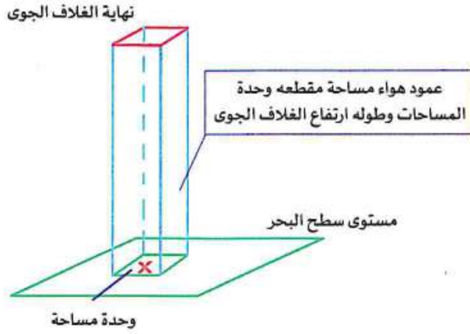
بسبب نقص كمية الهواء (الأكسجين) فى تلك المناطق.

يدفع نقص الأكسجين فى المناطق المرتفعة إلى تكيف الجسم بطرق مختلفة مثل: زيادة إنتاج خلايا الدم الحمراء (المسئولة عن نقل الأكسجين) مما يساعد على نقل كمية أكبر من الأكسجين عبر أنسجة الجسم.

الضغط الجوى

الهواء الموجود على سطح الأرض له وزن، وبالتالى يشكل ضغطًا على سطح الأرض.

إذا تخيلت عمودًا من الهواء يمتد من سطح البحر إلى نهاية الغلاف الجوى ومساحة قاعدته $1\ m^2$ فإن وزن الهواء داخله يسمى الضغط الجوى.

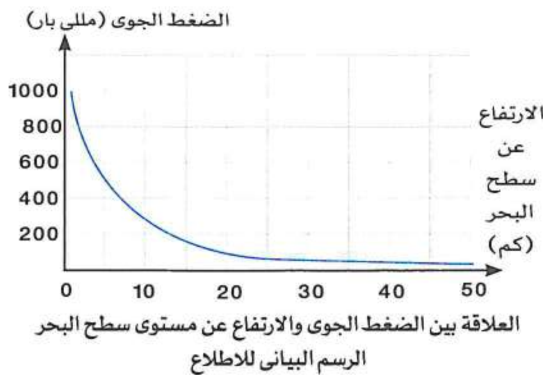


الضغط الجوى : وزن عمود الهواء الممتد من نقطة معينة حتى نهاية الغلاف الجوى والمؤثر على وحدة المساحات حولها.

يقاس الضغط الجوى بوحدة N/m^2

يعرف الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر عند $0\ ^\circ C$ بالضغط الجوى المعتاد ويساوى

$1.013 \times 10^5\ N/m^2$



تلاحظ من الشكل المقابل أن: طول عمود الهواء يقل بالارتفاع عن سطح الأرض، وبالتالى يقل الضغط الجوى.

نستنتج مما سبق أن الضغط الجوى يتناسب عكسيًا مع الارتفاع عن سطح البحر.

علل

1 - اختلاف الضغط الجوى من منطقة لأخرى على سطح الأرض.

لاختلاف طول عمود الهواء الجوى من منطقة لأخرى على سطح الأرض.

2 - يقل الضغط الجوى، بالارتفاع عن مستوى سطح البحر.

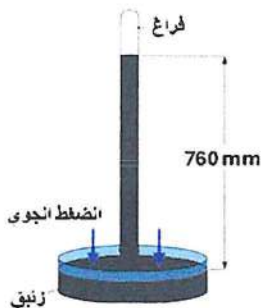
لنقص طول عمود الهواء الجوى وبالتالى وزنه.

الضغط الجوى (مللى بار)
1000
800
600
400
200
الارتفاع عن سطح البحر (كم)
0
10
20
30
40
50

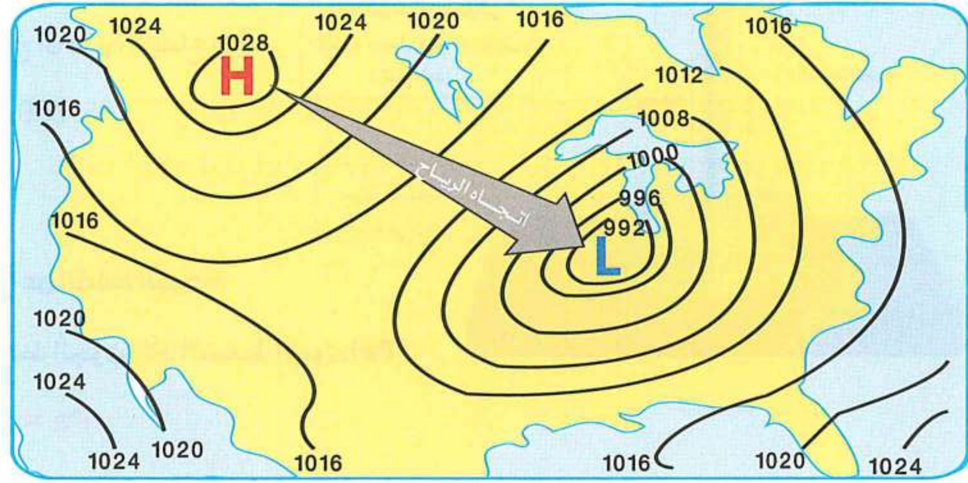
العلاقة بين الضغط الجوى والارتفاع عن مستوى سطح البحر
الرسم البيانى للاطلاع

يستخدم جهاز البارومتر الزئبقى لقياس الضغط الجوى.

يقاس الضغط الجوى فى خرائط الأرصاد الجوية بوحدة Millibar.



تعرف الخطوط الموجودة فى الخريطة التالية والتى تربط بين المناطق ذات الضغط الجوى المتماثل بالخطوط الأيزوبارية **Isobars**.



الخطوط الأيزوبارية

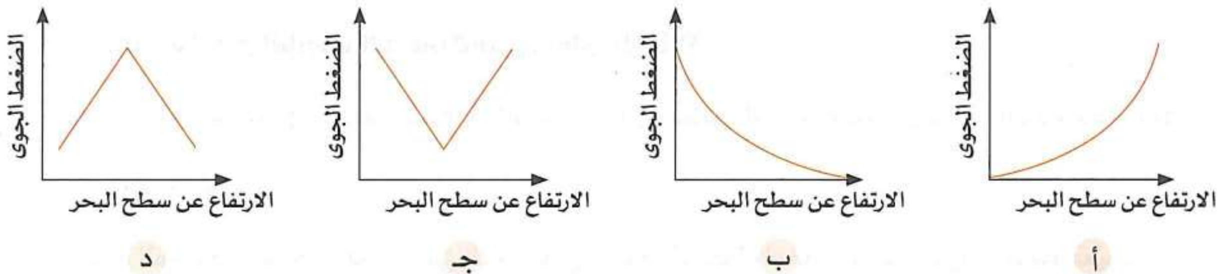
معلومة إثرائية:

- يرمز لمناطق الضغط الجوى المرتفع بالحرف H
- بينما يرمز لمناطق الضغط الجوى المنخفض بالحرف L

س سؤال:

(أ) اختر الإجابة الصحيحة:

1- يمثل الشكل .... العلاقة بين الضغط الجوى والارتفاع عن سطح البحر.



2- ارتفاع تحليق طائرة الضغط الجوى خارجها 100 مللى بار .... ارتفاع تحليق طائرة الضغط الجوى خارجها 90 مللى بار.

أ أكبر من
ب أقل من
جـ يساوى
د ضعف

(ب) ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

1- الارتفاع عن مستوى سطح البحر بالنسبة للضغط الجوى.

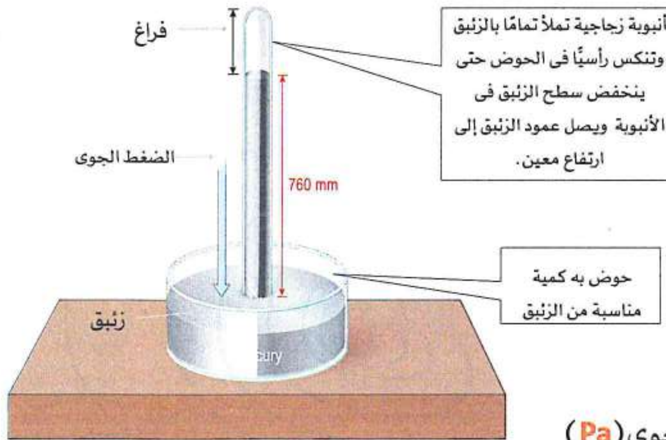
....

2- الاقتراب من سطح الأرض بالنسبة لكثافة الهواء الجوى.

....

نشاط

الشكل المقابل يمثل جهاز البارومتر الزئبقى المستخدم لقياس الضغط الجوى، يتضح أن فرق الارتفاع الرأسى بين مستويى الزئبق به 760 mm



ناقش مع زميلك:

-لماذا يعتبر هذا الارتفاع معبرًا عن الضغط الجوى؟

- يعبر هذا الارتفاع عن الضغط الجوى؛ لأن الضغط الجوى (Pa)

عند النقطة $X = Pa = \rho gh$

حيث: (ρ) كثافة الزئبق وتساوى $13600\ kg/m^3$ عند $0^\circ C$

(g) عجلة الجاذبية الأرضية وتساوى $9.8\ m/s^2$

(h) ارتفاع الزئبق فى الأنبوبة البارومترية فوق مستوى سطح الزئبق فى الحوض ويساوى 760 mm

إذن:

$$Pa = 13600 \times 9.8 \times 760 \times 10^3 = 1.013 \times 10^5\ N/m^2$$

-كيف يمكن استخدام البارومتر الزئبقى لتعيين ارتفاع جبل مثلًا؟

-عن طريق وضع البارومتر عند سفح (قاعدة) الجبل وقياس ارتفاع عمود الزئبق (h1) ثم وضعه أعلى الجبل وقياس ارتفاع عمود الزئبق (h2).

- نجد أن الفرق فى الضغط الجوى بين الموضعين = فرق الضغط المقاس بالبارومتر بين الموضعين.

$$\Delta P_{(\text{زئبق})} = \Delta P_{(\text{هواء})}$$

$$\rho_{Hg}\, g\,(h_1 - h_2) = \rho_{(\text{هواء})}\, g h_{(\text{جبل})}$$

الضغط الجوى والكائنات الحية

ينخفض الضغط الجـــوى فى الأماكن المرتفعة مثل: قمم الجبال حتى يصبح أقل من الضغط داخل الجسم.

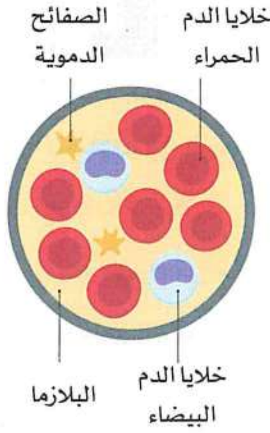
يؤدى هذا الفرق فى الضغط إلى أضرار خطيرة، مثل: انفجار الشعيرات الدموية الدقيقة فى الأنف لدى بعض متسلقى الجبال.

علل

قد يعانى متسلقو الجبال من انفجار الشعيرات الدموية الدقيقة فى الأنف.

لاتساع الفرق بين ضغط الدم داخلها والضغط الجوى المنخفض بالخارج.

تأثير الضغط على دم الكائنات الحية



الدم: نسيج ضام متخصص يتكون من مادة خلالية تسمى البلازما تسبح فيها خلايا الدم.

مكونات الدم

(1) البلازما

السائل الذى يحتوى على الماء والبروتينات والمغذيات والهرمونات والفضلات.

(2) خلايا الدم الحمراء

الخلايا التى يحتوى فيها السيتوبلازم على صبغة الهيموجلوبين الحمراء المسئولة عن نقل الأكسجين وجزء ضئيل من غاز ثانى أكسيد الكربون.

(3) خلايا الدم البيضاء

الخلايا التى تحمى الجسم من البكتيريا والفيروسات والفطريات والمواد الغريبة الأخرى.

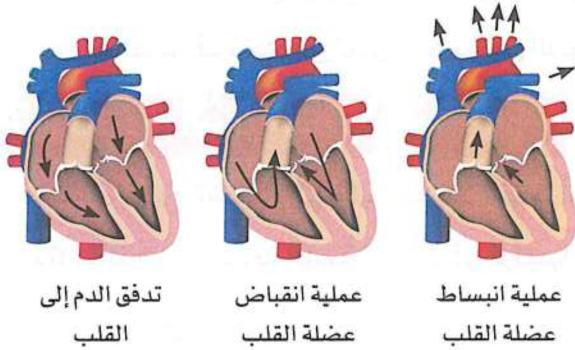
(4) الصفائح الدموية

أجزاء خلوية تشارك فى تجلط الدم عند حدوث النزيف.

ضغط الدم

يتحرك الدم داخل الأوعية الدموية باستمرار مسببًا ما يُعرف **بضغط الدم**.

ضغط الدم: القوة التى يبذلها الدم أثناء دورانه على وحدة المساحات من جدران الأوعية الدموية.



ينتج عن ضخ القلب للدم مقاومة من جدران الأوعية الدموية يعبر عنها بقيمتين:

(أ) **الضغط الانقباضى** (عند انقباض القلب) (ب) **الضغط الانبساطى** (عند استرخاء القلب)

يبلغ ضغط الدم الطبيعى للبالغين الأصحاء حوالى **80/120** مم زئبق. والحفاظ على هذا المعدل ضرورى لـ :

1- توصيل الأكسجين والمواد الغذائية إلى الأنسجة. 2- المحافظة على صحة القلب والأوعية الدموية بشكل عام.

معلومة إثرائية:

الشرايين: أوعية دموية تنقل الدم من القلب إلى باقى أجزاء الجسم.

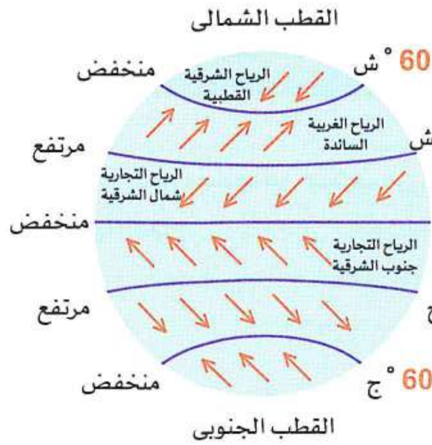
الأوردة: أوعية دموية تنقل الدم من أجزاء الجسم إلى القلب.

3- الرياح Wind

يؤثر الضغط الجوى على الطقس والمناخ،

ويؤدى الاختلاف فى الضغط الجوى بين منطقتين فى نفس المستوى الأفقى إلى حركة الهواء:

تعرف حركة الهواء من مناطق الضغط الجوى المرتفع إلى مناطق الضغط الجوى المنخفض بالرياح.



علل

هبوب الرياح من منطقة لأخرى على سطح الأرض.

بسبب اختلاف الضغط الجوى من منطقة لأخرى؛ حيث تنتقل الرياح من مناطق الضغط الجوى المرتفع إلى مناطق الضغط الجوى المنخفض.

أنظمة الرياح عند سطح الأرض

توجد عدة أنظمة للرياح عند سطح الأرض، منها: الرياح القطبية والرياح الغربية والرياح التجارية.

الريـــاح القطبية: ريـــاح جافة وباردة تهب مـــن مناطق الضغط الجـــوى المرتفع حول القطبين الشـــمالى والجنوبى إلـــى مناطق الضغط الجـــوى المنخفض فى المناطق شـــبه القطبية.

سرعة الرياح

تؤثر سرعة الرياح على توزيع الحرارة والرطوبة فى الغلاف الجوى، مما يؤثر على المناخ فى المناطق المختلفة.

الرياح القوية قد تؤدى إلى تغيرات كبيرة فى الطقس.

دور الأنسجة النباتية فى مقاومة الرياح

قد تؤدى الرياح الشديدة إلى انكسار سيقان النبات أو تمزق أوراقه، إذا لم تكن مدعمة بأنسجة قوية.

- تمتلك النباتات أنسجة خاصة تختلف فى تركيبها ووظائفها، وتساهم بدرجات متفاوتة فى دعم الأعضاء النباتية ومقاومة الرياح. وهى:

1 النسيج البارانشيمى

يتكون من: خلايا حية لها جدار رقيق من السيليلوز.

يتواجد فى: الأنسجة اللينة الرخوة داخل الأوراق والساق والجذور.

يحتوى على:

1 - عدد كبير من البلاستيدات الخضراء.

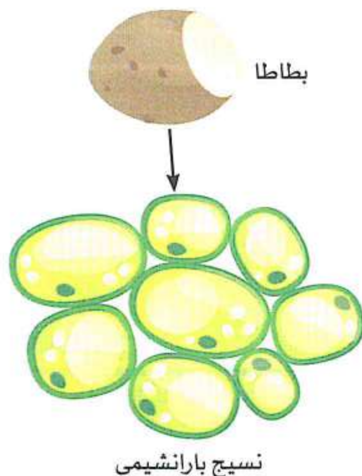
2 - فجوات عصارية كبيرة مملوءة بالماء والنشا والمعادن.

الأهمية:

1 - القيام بعملية البناء الضوئى.

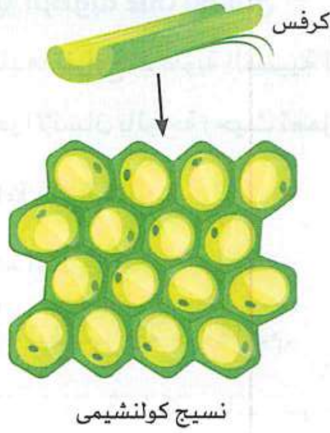
2 - تخزين المغذيات والماء وإفراز العصارة.

3 - المساعدة فى تهوية التربة.



نسيج بارانشيمى

2 النسيج الكولنشيمى



نسيج كولنشيمى

يتكون من: خلايا أطول من الخلايا البرانشيمة لها جدار سميك وغير منتظم، مكونة من (السيليلوز + البكتين).

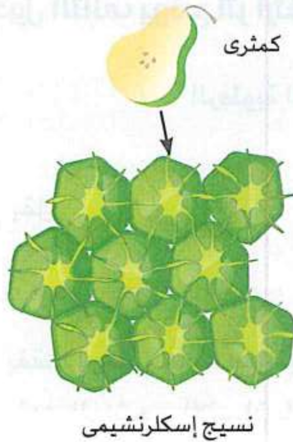
-يتواجد فى : أسفل بشرة عروق الأوراق والسيقان وخاصة السيقان الصغيرة.

الأهمية:

1 – تكسب النبات قوة.

2 – تكسب الليونة والمرونة للأجزاء النامية من النبات.

3 النسيج الإسكلرنشيمى



نسيج إسكلرنشيمى

يتكون من : خلايا صُلبة (وعادة ما تكون الأقدم منها ميتة)، جدار الخلية سميك جدًا، مكونة من (السيليلوز+اللجنين) والذى يجعل الخلايا غير منفذة للماء.

-يتواجد فى : الأجزاء الأقدم من النبات.

الأهمية: توفير قوة ميكانيكية وصلابة كبيرة للنبات.

4- الرطوبة Humidity

الرطوبة: كمية بخار الماء الموجود فى الهواء.

تقاس نسبة الرطوبة فى الهواء باستخدام جهاز **الهيجرومتر (Hygrometer)**.

جهاز الهيجرومتر

تعتمد نسبة الرطوبة على كل من:

1– درجة الحرارة

2– الضغط الجوى

المخطط التالى يوضح تأثير درجة الحرارة على نسبة الرطوبة:

عند ارتفاع درجة حرارة الهواء ◄ تزداد نسبة بخار الماء التى يحملها وتزداد الرطوبة.

عندما يحتوى الهواء على أكبر كمية من بخار الماء تحت ضغط ودرجة حرارة معينين يصبح الهواء فى هذه الحالة مشبعًا.

تأثير الرطوبة فى المناطق الاستوائية

تؤدى الرطوبة المرتفعة فى المناطق الاستوائية إلى تكوين السحب وهطول الأمطار الغزيرة والتى تعمل على نمو الغابات الكثيفة.



تأثير الرطوبة على الإنسان

عندما تتراوح الرطوبة النسبية للهواء بين %40 :%60 حينها يشعر الإنسان بالراحة؛ حيث تعمل آليات الجسم الفسيولوجية بكفاءة عالية مثل:

1 – التعرق

2 – تنظيم درجة حرارة الدم.

تؤثر الرطوبة بشكل مباشر على راحة الإنسان وصحته، إذ تتحكم فى كفاءة الجسم.

الجدول التالى يوضح أثر ارتفاع الرطوبة أو انخفاضها (الجفاف):

	الرطوبة العالية	المناخ الجاف
تبخر العرق	يقل	يزداد
تأثيره على الجسم	يفقد الجسم قدرته على تبريد ذاته. يؤدى إلى شعور الإنسان بالحرارة والإرهاق بسرعة كبيرة. إذا استمر التعرض للرطوبة المرتفعة لفترة طويلة قد يسبب ذلك إجهادًا حراريًا أو حتى ضربة شمس.	يؤدى إلى جفاف الجلد وتشقق الشفتين. قد يسبب جفافًا للأغشية المخاطية فى الأنف والجهاز التنفسى مما يؤدى إلى: (ا) زيادة القابلية للإصابة بالتهابات الجهاز التنفسى . (ب) زيادة خطر الجفاف (Dehydration).



بيئة استوائية رطبة تتميز برطوبة عالية



بيئة صحراوية تتميز بمناخ جاف

التوازن المائى (Osmoregulation)

التوازن المائى داخل جسم الكائن الحى: قدرة الجسم على الحفاظ على نسب معينة من الماء والأملاح بداخله.

أهمية التوازن المائى فى الجسم:

1 – يحافظ على ضغط الدم فى المستوى الطبيعى.

2 – يضمن استمرار التفاعلات الحيوية داخل الخلايا.

3 –يمنع حدوث الجفاف الذى يسبب الدوار أو الفشل الكلوى فى الحالات الشديدة.

ملحوظة

- **التغير الشديد فى نسبة الماء فى الجسم قد يضر بسلامة الخلايا، وقدرتها على القيام بوظائفها الحيوية.**

تؤثر الرطوبة المنخفضة فى التوازن المائى للجسم كما يلى:

◄ يفقد الجسم الماء بسرعة أكبر من خلال التعرق خلال الجلد، والزفير عبر الرئتين.

◄ يستشعر الجسم هذا النقص فى الماء بواسطة مستقبلات خاصة فى المخ.

◄ تقوم الكليتان بإعادة امتصاص الماء من البول، حتى يحافظ الجسم على مستوى ثابت من السوائل رغم ظروف الجفاف، يصبح البول مركزًا بحيث يحتوى على كمية أقل من الماء.

تأثير الرطوبة على الكائنات الحية

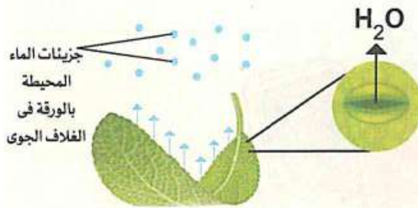
تؤثر زيادة الرطوبة فى الهواء الجوى على العمليات البيولوجية فى الكائنات الحية مثل:



1 عملية النتح

تؤدى زيادة الرطوبة النسبية المحيطة بالنبات إلى تقليل معدل النتح الذى يسبب:

انخفاض معدل رفع الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق.



2 تبخر العرق

تؤدى زيادة الرطوبة النسبية المحيطة بالحيوانات إلى تقليل معدل تبخر العرق مما يسبب:

تقليل كفاءة خفض درجة حرارة (تبريد) جسمها.

معلومة إثرائية:

الرطوبة النسبية هى نسبة بخار الماء الموجود فى الهواء إلى أقصى كمية من بخار الماء التى يستوعبها الهواء عند نفس درجة الحرارة والضغط.

نشاط

نشاط 1: قياس تأثير العوامل الفيزيائية.



الهدف: فهم تأثير العوامل الفيزيائية على الغلاف الجوى.

الأدوات: مقياس حرارة، ضغط، مقياس رطوبة، جهاز قياس سرعة الرياح.

الخطوات:

1- قياس درجة الحرارة والضغط والرطوبة وسرعة الرياح فى منطقتك على مدار يوم كامل.

2- سجل البيانات وحلل كيف تؤثر التغيرات فى هذه العوامل على الطقس المحلى.

نشاط 2: تحليل بيانات الطقس.

الهدف: تحليل بيانات الطقس لفهم تأثير العوامل الفيزيائية.

الأدوات: بيانات طقس محلية ودولية.

الخطوات:

1- اختر منطقتين جغرافيتين مختلفتين (مثل المناطق الاستوائية والقطبية).

2- قارن بيانات الحرارة والضغط والرطوبة وسرعة الرياح بين المنطقتين.

3- حلل كيف تؤثر هذه العوامل على المناخ فى كل منطقة.

نشاط بحثى

استعن بالمصادر المختلفة، وقم مع مجموعة من زملائك بإعداد عرض تقديمى عن التغير المناخى وتأثيره على النظم البيئية المحلية والعالمية، وهل يمكن التنبؤ بالتغيرات البيئية والتكيف مع تأثيراتها لضمان استدامة الحياة على كوكب الأرض؟

تطبيق الأضواء



إجابات ٪100 : راجع إجاباتك من خلال تنزيل وطباعة نسختك من الإجابات الكاملة لكتاب الأضواء من داخل التطبيق.



نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 إذا كانت درجة الحرارة على مقياس كلفن 373 K ، فكم تكون درجة الحرارة على مقياس فهرنهايت ؟ (الإسماعيلية 2025)

أ $373\ ^\circ F$ ب $212\ ^\circ F$ جـ $273\ ^\circ F$ د $0\ ^\circ F$

2 درجة غليان الماء النقى تساوى ....

أ $100\ ^\circ F$ ب 212 k جـ 373 k د $373\ ^\circ F$

3 إذا كان التغير فى درجة الحرارة على مقياس كلفن فى يوم ما هو 20 K فيكون التغير على تدريج سيليزيوس هو $^\circ C$ .... (الشرقية 2025)

أ 293 ب 263 جـ 20 د 40

4 المقياس المستخدم لقياس درجة الحرارة فى مصر هو مقياس .... (القليوبية 2025)

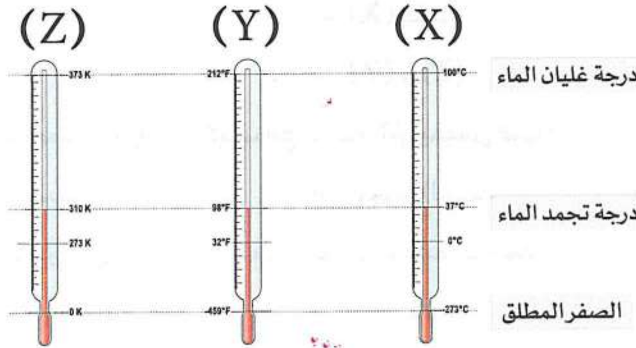
أ سيليزيوس ب الرطوبة جـ فهرنهايت د كلفن

5 أى مما يلى يمثل العلاقة الصحيحة للتحويل بين مقياس سيلزيوس وفهرنهايت ؟

أ $t_f = (t_c \div 2) + 32$ ب $t_f = (1.8 \times t_c) + 32$

جـ $t_f = (t_c \times 3) + 20$ د $t_f = (t_c + 273) \div 2$

6 يمثل الشكل التالى ثلاثة مقاييس للحرارة بالمئوى، الفهرنهايت والكلفن. بتحليل البيانات الموضحة بالشكل، ما نوع المقياس X و Y و Z ؟



الاختيار	المقياس (X)	المقياس (Y)	المقياس (Z)
أ	المئوى	الفهرنهايت	الكلفن
ب	الفهرنهايت	المئوى	الكلفن
ج	الكلفن	الفهرنهايت	المئوى
د	الفهرنهايت	الكلفن	المئوى

7 قام أحد العلماء بقياس درجة حرارة جسم ما فوجدها 283 K فتكون درجة الحرارة المناظرة لها فى أمريكا تساوى .... (سوهاج 2025)

أ $20\ ^\circ C$ ب $50\ ^\circ F$ جـ $50\ ^\circ C$ د $10\ ^\circ F$

8 الجدول المقابل يسجل درجة حرارة ثلاثة أجسام C ، B ، A فإن الترتيب الصحيح للأجسام الثلاثة من حيث درجة الحرارة هو .... (أسوان 2025)

الجسم	درجة الحرارة
a	131 °F
b	30 °C
c	318 °K

أ c > a > b
ب c > b > a
جـ b > c > a
د a > c > b

9 تنتقل الحرارة بالتوصيل خلال .... (الشرقية 2025)

أ السوائل ب الغازات جـ المواد الصلبة د الموائع

10 تنتقل الحرارة بالحمل خلال ....

أ السوائل فقط ب المواد الصلبة جـ الغازات فقط د الموائع

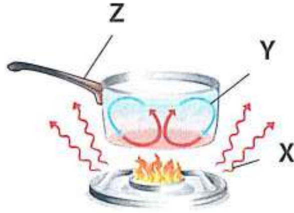
11 تصعد الغازات المنطلقة من عود البخور إلى أعلى بسبب انخفاض .... (السويس 2025)

أ طاقة حركة جزيئاتها ب سرعة جزيئاتها
جـ كثافتها د درجة حرارتها

12 يستطيع الطائر التحليق فى الفضاء دون الحاجة إلى تحريك جناحه وتعرف هذه الخاصية بـ.................. .

أ الطيران الحرارى ب التوصيل الحرارى جـ الإشعاع د الانزلاق

13 بدراستك للشكل المقابل: تنتقل الحرارة فى جميع الاتجاهات دون الحاجة لوسط مادى كما فى البيان .... (قنا 2025)



أ (X) و (Y) ب (X) فقط
جـ (Y) فقط د (Y) و (Z)

14 أى من الكائنات الآتية يتجمد جسمه جزئيًا للتكيف مع البيئة التى يعيش فيها؟ (الإسماعيلية 2025)

أ الدب القطبى ب الضفدع الخشبى جـ سمكة الجليد د السحلية الشوكية

15 الضفدع الخشبى ينتج كمية كبيرة من .... تعمل كمادة مضادة للتجمد. (الشرقية 2025)

أ الدهون ب البروتينات جـ الجلوكوز د الفجوات الصغيرة

16 تمتلك السحلية الشوكية تركيبًا يساعدها فى تجميع الرطوبة من الجو أو الرمل من خلال ....

أ قنوات صغيرة ب بروتينات جـ جلوكوز د فجوات كبيرة

17 النسبة بين الضغط الجوى عند قمة جبل والضغط الجوى عند سطح البحر .... الواحد الصحيح.

أ أقل من ب يساوى جـ أكبر من د ضعف

18 تساعد البروتينات المضادة للتجمد على التكيف حيث إنها .... (أسوان 2025)

أ تقلل من كميات الأكسجين الممتص من الماء البارد ب تخزن الدهون فى الجسم بكميات قليلة
جـ تمنع تكون بلورات الثلج فى دم السمكة د تقلل من عملية التمثيل الغذائى

19 تعمل البروتينات كمادة مضادة للتجمد فى .... (المنيا 2025)

أ الضفدع الخشبى ب سمكة الجليد
جـ البطريق د الدب القطبى



(الفيوم 2025)

20 يتم إنتاج الجلوكوز فى الكائن المقابل من خلال ....

أ القلب
ب الكبد
جـ الدماغ
د كل ما سبق

21 ما طريقة التكيف الأساسية للضفدع الخشبى خلال فصل الشتاء؟

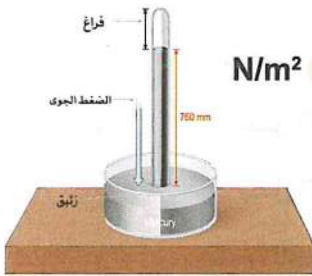
أ يتحرك كثيرًا ليدفئ نفسه
ب يبنى أعشاشًا ليحتمى من البرد
جـ يهاجر إلى المناطق الدافئة
د يتجمد جزئيًا ويدخل فى سبات عميق

22 أى مما يلى يعبر عن شكل من أشكال التكيف مع التجمد؟

أ إنتاج كمية كبيرة من البروتينات قبل الدخول فى السبات كما فى الضفدع الخشبى
ب إنتاج كمية كبيرة من الدهون قبل الدخول فى السبات كما فى الضفدع الخشبى
جـ إنتاج كمية كبيرة من بروتينات مضادة للتجمد كما فى سمك الجليد
د إنتاج كمية كبيرة من الجلوكوز مضادة للتجمد كما فى سمك الجليد

23 أى الكائنات التالية يستطيع امتصاص الأكسجين مباشرة من الماء دون الحاجة إلى هيموجلوبين؟

أ سمكة الجليد
ب الضفدع الخشبى
جـ سمك السلمون
د سمكة البلطى



24 وحدة قياس الضغط الجوى المستخدمة على خرائط الأرصاد الجوية ....

أ mm.Hg
ب millibar
جـ Pascal
د N/m^2

25 فى الصورة المقابلة: ارتفاع الزئبق داخل الأنبوب يعبر عن قيمة ....

أ درجة الحرارة
ب الضغط الجوى
جـ كثافة الزئبق
د الحرارة النوعية

(الجيزة 2025)

26 يقاس الضغط الجوى بجهاز ....

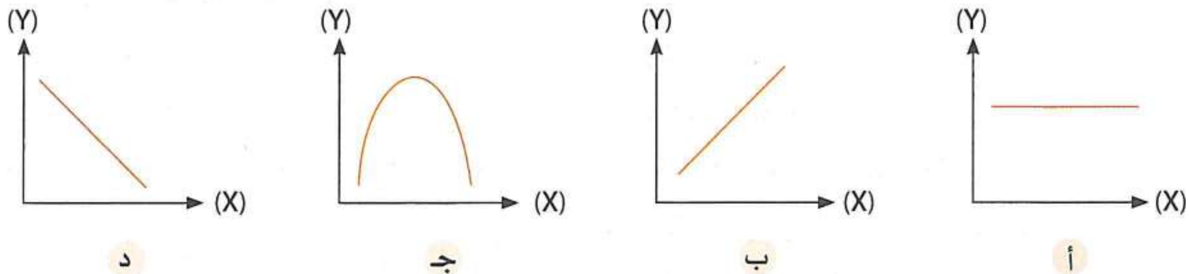
أ الهيدروميتر
ب الهيجروميتر
جـ البارومتر الزئبقى
د جهاز pH الرقمى

(البحيرة 2025)

27 فى أى المناطق الآتية يكون عندها الضغط الجوى أكبر؟

أ قمة جبل
ب مستوى سطح البحر
جـ قاع منجم
د سطح الأرض

28 يمكن التعبير عن العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر (X) وصعوبة التنفس (Y) من خلال الشكل ....



29 تكيف الجسم مع قلة الأكسجين فى المرتفعات يصاحبه ....

أ تقليل التنفس
ب زيادة كرات الدم الحمراء
جـ تقليل النبض
د نقص الهيموجلوبين

30 من التأثيرات الضارة لفرق الضغط داخل الجسم وخارجه ....

أ انفجار الشعيرات الدموية ب زيادة التنفس

جـ انخفاض الحرارة د تضخم القلب

31 تشير خطوط الأيزوبار على خرائط الطقس إلى مناطق ....

أ الضغط الجوى المتساوية ب الضغط الجوى غير المتساوية

جـ درجات الحرارة المتساوية د كثافة الهواء المتساوية

32 أى مما يلى يوضح أهمية وجود الهيموجلوبين داخل كريات الدم الحمراء؟

أ يساعد فى تجلط الدم ب يزيد من كفاءة نقل الأكسجين

جـ يهاجم الميكروبات د يحافظ على الضغط الأسموزى

33 إذا تعرض شخص لنزيف، فأى مكون من الدم يلعب الدور الأساسى فى إيقاف النزيف؟

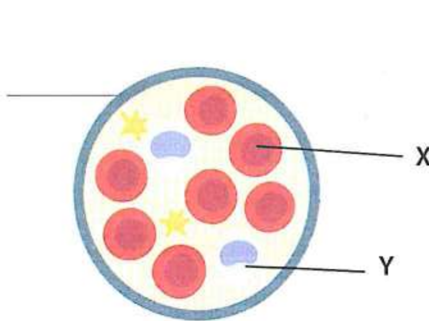
أ خلايا الدم البيضاء ب البلازما جـ الصفائح الدموية د خلايا الدم الحمراء

34 إذا كان ضغط الدم 150/95 مم زئبق، فإن ذلك يشير إلى ....

أ ضغط طبيعى ب انخفاض ضغط الدم جـ ارتفاع ضغط الدم د ضغط تحت الصفر

35 الشكل المقابل يوضح نوعين من خلايا الدم، ادرسه جيدًا، ثم حدد وظيفة كلٍّ من (X) و(Y):

الاختيار	(X)	(Y)
أ	مهاجمة الميكروبات	حمل الأكسجين
ب	حمل الأكسجين	حمل ثانى أكسيد الكربون
ج	حمل الأكسجين	إنتاج الأجسام المضادة
د	إنتاج الأجسام المضادة	مهاجمة الميكروبات



36 أى مما يلى يصف الدم؟

أ نسيج ضام متخصص تسبح فيه خلايا داخل بلازما ب نسيج عضلى متخصص لنقل الغذاء

جـ نسيج ضام ليفى بلا أوعية د نسيج عظمى ليفى به كولاجين

37 جميع ما يلى صحيح فى المناطق المرتفعة ما عدا ....

أ انخفاض الضغط الجوى ب نقص كثافة الهواء

جـ زيادة غاز الأكسجين د صعوبة التنفس

38 السبب الرئيسى لحركة الرياح هو ....

أ تساوى درجات الحرارة ب الرطوبة

جـ الجاذبية د اختلاف الضغط

39 أى من الأنسجة التالية يحتوى على خلايا حية رقيقة الجدار غنية بالبلاستيدات الخضراء؟

أ البارانشيمى ب الكولنشيمى جـ الإسكلرنشيمى د الخشب

40 أى الأنسجة التالية يتكون من خلايا غالبًا ميتة وتوفر قوة ميكانيكية كبيرة للنبات؟

أ البارانشيمى ب الكولنشيمى جـ الإسكلرنشيمى د الخشب

41 وجود فجوات عصارية كبيرة مليئة بالماء والمعادن والنشا خاصية تميز خلايا النسيج ....

أ البارانشيمى ب الكولنشيمى جـ الإسكلرنشيمى د الخشبى

42 النسيج الذى تتغلظ خلاياه بمادة السليلوز والبكتين ويقوم بعملية تدعيم للأجزاء النباتية النامية ؟

أ النسيج البارانشيمى ب النسيج الكولنشيمى جـ أوعية الخشب د النسيج الإسكلرنشيمى

43 إذا علمت أن ألياف الكتان تتميز بقدرتها على تحمل الشد، مما يعنى أنها تتكون من ......

أ النسيج البارانشيمى ب النسيج الكولنشيمى

جـ أوعية الخشب د النسيج الإسكلرنشيمى

44 عند توقف إنتاج اللجنين فى خلايا نبات فإن التأثير الأكثر خطورة المتوقع أن يواجهه هذا النبات عند هبوب رياح قوية ؟

أ ستتوقف عملية نقل الماء والأملاح من الجذور ب يفقد النبات قدرته على النمو طوليًا

جـ يصبح الساق أكثر عرضة للكسر والانحناء د ستتأثر عملية تخزين الغذاء داخل النبات

45 نسبة الرطوبة فى الهواء تقاس بواسطة جهاز .... (الشرقية 2025)

أ البارومتر ب الترمومتر جـ pH meter د الهيجرومتر

46 ما السبب الرئيسى وراء تكوين السحب وهطول الأمطار فى المناطق الاستوائية ؟

أ انخفاض درجات الحرارة ب نسبة الرطوبة المرتفعة

جـ سرعة الرياح العالية د الضغط الجوى المرتفع

47 ماذا يحدث عندما ترتفع درجة حرارة الهواء بالنسبة لبخار الماء؟

أ تقل كمية بخار الماء ب تبقى كمية بخار الماء ثابتة

جـ تزيد كمية بخار الماء د يتحول بخار الماء إلى سائل

48 ما هو تأثير زيادة الرطوبة النسبية للهواء المحيط بالنبات ؟ (الشرقية 2025)

أ زيادة معدل النتح ب انخفاض معدل النتح جـ زيادة امتصاص الماء د لا يوجد تأثير

49 تحتاج بعض النباتات مثل النباتات الاستوائية لنموها إلى رطوبة .... (سوهاج 2025)

أ متغيرة ب منخفضة جـ مرتفعة د منعدمة

50 بزيادة نسبة الرطوبة فى الهواء .... (سوهاج 2025)

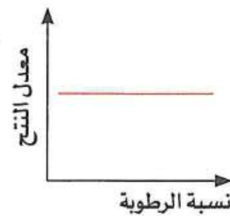
أ ترتفع درجة حرارة الجسم ب يزداد التعرق

جـ يزداد النتح د يزداد معدل رفع الماء والأملاح من الجذور

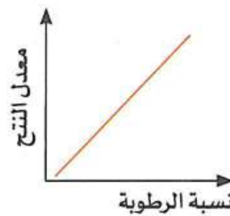
51 عندما تزداد نسبة بخار الماء فى الهواء فإن معدل رفع الماء من الجذر إلى الأوراق فى النبات .... (المنيا 2025)

أ يقل ب يزداد جـ يتأثر د لا توجد إجابة صحيحة

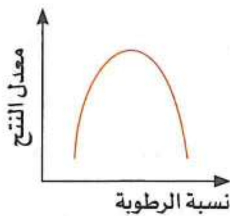
52 أى العلاقات التالية صحيحة ؟



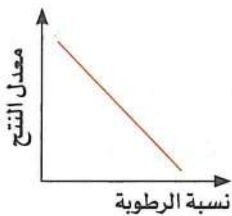
أ



ب



جـ



د

53 يعتبر تعرق الإنسان وسيلة لـ ....

أ زيادة نسبة الأملاح ب تنظيم درجة الحرارة جـ زيادة الرطوبة د زيادة النبض

54 يعتبر مدى الرطوبة (40%: 60%) هو الأنسب لراحة الإنسان؛ لأنه ....

أ يسبب توقف التعرق تمامًا ب يسمح بانتقال الحرارة دون فقدان ماء

جـ يوازن بين كفاءة التعرق ومنع جفاف الجلد د يزيد من نشاط القلب أثناء العمل

55 أى مما يلى يعد نتيجة مباشرة لفشل الكليتين فى إعادة امتصاص الماء خلال ظروف الجفاف؟

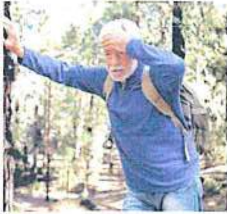
أ انخفاض تركيز البول ب زيادة تركيز البول وقلة كميته

جـ تراكم الماء الزائد فى الجسم د تباطؤ التعرق

56 إذا انخفضت الرطوبة النسبية عن 40 % لفترة طويلة، فمن المحتمل حدوث ....

أ زيادة خطر الإصابة بضربة شمس ب فقدان سريع للماء عبر العرق

جـ تشقق الشفتين وجفاف الجلد د ارتفاع كفاءة التوازن المائى



57 الشخص الذى أمامك يعيش فى منطقة استوائية رطبة جدًا، فقد يكون شعوره بالإرهاق الشديد عند بذله لمجهود بسيط بسبب ....

أ فقدان الماء السريع عبر العرق ب تباطؤ تبخر العرق من الجلد

جـ زيادة إفراز الأملاح فى البول د جفاف الأغشية المخاطية فى الجهاز التنفسى

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تكون طبقات الجو السفلى أكثر دفئًا من العليا.

2 تُستخدم الفلزات فى صناعة أوانى الطهى.

3 أهمية الرطوبة فى الإحساس بالراحة الحرارية.

4 زيادة إنتاج كرات الدم الحمراء فى المناطق المرتفعة.

5 تسبب الرطوبة العالية صعوبة فى تبريد الجسم.

6 تختلف أنسجة النباتات فى مقاومتها للرياح.

7 تستطيع بعض الطيور التحليق فى الهواء لفترات طويلة دون أن تحرك أجنحتها.

8 قد يعانى متسلقو الجبال من انفجار الشعيرات الدموية الدقيقة فى الأنف.

9 ضرورة الحفاظ على ضغط الدم الطبيعى لدى الإنسان.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 انتقال الحرارة فى الموائع (سوائل وغازات) نتيجة حركة الجزيئات.

2 تقنية يستخدمها الطائر للبقاء فى الهواء لفترات طويلة دون الحاجة لرفرفة جناحيه باستمرار.

3 وزن عمود الهواء الواقع على وحدة المساحة من سطح الأرض.

4 خطوط على الخرائط تصل بين مناطق متساوية الضغط الجوى.

5 جهاز يستخدم لقياس الرطوبة فى الهواء الجوى.

6 القوة التى يبذلها الدم أثناء دورانه على جدار الأوعية الدموية.

(جـ) ماذا يحدث عند...؟

1 توقف أشعة الشمس عن الوصول للأرض
2 الارتفاع لأعلى قمة جبل بالنسبة للضغط الجوى
3 زيادة سرعة الرياح حول نبات ضعيف الساق
4 انخفاض الرطوبة فى بيئة صحراوية بالنسبة لمعدل التعرق
5 عدم إنتاج الضفدع الخشبى الجلوكوز فى الشتاء
6 تعرض الإنسان لرطوبة مرتفعة وحرارة شديدة

(د) اذكر أهمية كل من:

1 الهيموجلوبين.
2 النسيج الكولنشيمى.
3 التوازن المائى.
4 البروتينات فى سمكة الجليد.
5 البارومتر الزئبقى.
6 الهيجرومتر.
7 خلايا الدم الحمراء.
8 الصفائح الدموية.

(هـ) قارن بين كل من:

1 التوصيل الحرارى والحمل الحرارى من حيث وسط انتقال الحرارة.
2 مقياس سيليزيوس ومقياس فهرنهايت من حيث درجة غليان الماء.
3 الرطوبة المرتفعة والمناخ الجاف من حيث تأثيرهما على صحة الإنسان.
4 النسيج البارانشيمى والنسيج الكولنشيمى من حيث مكان التواجد.
5 الضفدع الخشبى وسمك الجليد من حيث وسيلة الحفاظ على الجسم من التجمد.

(و) أسئلة متنوعة:

1 كيف تستفيد الطيور من تيارات الحمل الحرارى؟
2 وضح كيف يؤثر انخفاض الرطوبة على الجلد.
3 يوضح الشكل، أحد الأجهزة العلمية:

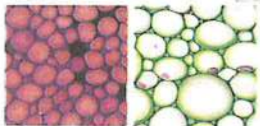


أ- ما اسم الجهاز؟ ب- فيم يستخدم؟

4 إذا علمت أن درجة حرارة جسم تساوى $20^{\circ}C$ ما الدرجة المكافئة لها على كل من:

أولًا: التدريج المطلق. ثانيًا: تدريج فهرنهايت.

5 الشكل المقابل يمثل نوعين من الأنسجة، ادرسهما، ثم أجب:

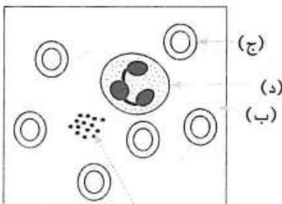


(1) ما اسم النسيج (أ)؟

(2) ما وظيفة النسيج (ب)؟

6 الشكل المقابل يوضح صورة لمكونات الدم، ادرسه جيدًا ثم أجب:

أى المكونات الموجودة فى الرسم لا تعمل بشكل صحيح لدم شخص مصاب بسيولة الدم؟



ذاكر

الدرس الرابع

الغلاف الجوى ودور العلم فى استدامته



يتضمن هذا الدرس

ظاهرة الاحتباس الحرارى	تلوث الهواء وأثره على استدامة الغلاف الجوى	دور العلم والتكنولوجيا فى الحماية والتعافى

فهم الغلاف الجوى وحمايته

التغيرات المستمرة فى نسب خليط الغازات فى الغلاف الجوى تؤدى إلى:

1- تقليل قدرته على حفظ سطح الأرض عند درجة حرارة مناسبة لحياة ونشاط الكائنات الحية.

2- تقليل قدرته على حماية الأرض من الإشعاع الشمسى الضار.

إن فهم هذه التغيرات وتطوير حلول عملية يعد أمرًا ضروريًا لضمان استدامة الحياة على كوكبنا للأجيال القادمة، ومن أهم هذه المتغيرات هى ظاهرة الاحتباس الحرارى.

ظاهرة الاحتباس الحرارى

فى السنوات الأخيرة لوحظ ارتفاع مستمر فى درجات حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض عامًا بعد عامٍ وهذا يعرف بالاحتباس الحرارى.

الاحتباس الحرارى: الارتفاع المستمر فى درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض نتيجة حبس الحرارة بالغلاف الجوى.

أسباب الاحتباس الحرارى

ارتفاع نسب الغازات الدفيئة الناتجة عن حرق الوقود الأحفورى (الفحم - النفط - الغاز الطبيعى) فى الغلاف الجوى. تعمل هذه الغازات كغطاء يحيط بالأرض؛ مما يؤدى إلى حبس الحرارة بالغلاف الجوى للأرض ورفع درجات الحرارة.

أهم الغازات الدفيئة

1	2	3	4	5
غاز ثانى أكسيد الكربون	مركبات الكلوروفلوروكربون	غاز الميثان	أكسيد النيتروز	بخار الماء
CO_2	CFCs	CH_4	N_2O	H_2O

تفسير ظاهرة الاحتباس الحرارى

تعمل زيادة نسبة الغازات الدفيئة فى الغلاف الجوى بنفس مبدأ الصوبة الزجاجية؛ حيث إنه:



1 يسمح الغلاف الجوى للأرض بمرور الإشعاع الشمسى ذى الأطوال الموجية القصيرة نحو الأرض.

2 تمتص الأرض الإشعاع الساقط عليها ثم تعيد إشعاعه مرة أخرى فى صورة إشعاع حرارى ذى طول موجى كبير.

3 تمنع الغازات الدفيئة بشكل كبير مرور هذا الإشعاع إلى الفضاء الخارجى، مما يؤدى إلى الارتفاع التدريجى فى درجة حرارة سطح الأرض عامًا بعد عام.



الصوبة الزجاجية

الآثار السلبية للاحتباس الحرارى



1 ذوبـــان الجليـــد

توجد كمية كبيرة من الماء العذب متجمدة فى الأنهار الجليدية والكتل المتجمدة عند القطبين.

ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض يؤدى إلى انفصال وانصهار الكتل الجليدية بشكل متكرر، مما يؤدى إلى غرق السواحل، وبالتالى حدوث كوارث بيئية، منها:

انقراض الكائنات القطبية

بسبب تدمير موطنها الطبيعى؛ مما يؤدى إلى انخفاض التنوع البيولوجى وخلل فى التوازن البيئى.



2 حدوث تغيـرات مناخيـــة حادة

من مظاهر التغيرات المناخية الحادة:

الأعاصير – الفيضـانات المـدمرة – مـوجات الجفاف وغيرها.

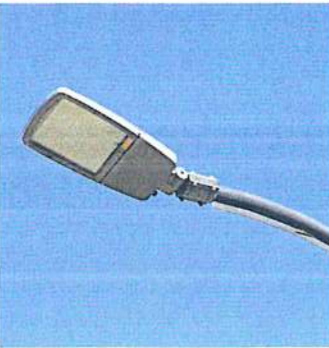
استراتيجيات الحد من الاحتباس الحرارى:

يمكننا الحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى من خلال استخدام بعض الاستراتيجيات، منها:



1- استخدام وسائل النقل العامة

يساهم استخدام وسائل النقل العامة وتقليل استخدام المركبات الخاصة فى تقليل كمية الغازات الدفيئة المنبعثة من المركبات بكميات كبيرة، والتى تؤدى إلى الاحتباس الحرارى وتآكل طبقة الأوزون.



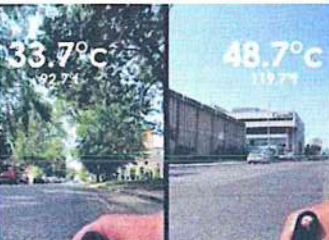
2- تحسين كفاءة الطاقة

يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة، ويتم عن طريق استخدام تقنيات فعالة للطاقة فى المنازل والمصانع، مثل:

أ استخدام المصابيح LED والأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة العالية.

ب استخدام مصادر طاقة متجددة نظيفة مثل (الطاقة الشمسية –طاقة الرياح، الطاقة الهيدرومائية).

3- زيادة المساحات الخضراء العامة (عملية التشجير)



يعد التشجير من أهم الطرق لتقليل الاحتباس الحرارى حيث يؤدى إلى تحسين جودة الهواء، وذلك لوجود كمية كبيرة من النبات تساعد فى زيادة عملية البناء الضوئى التى يقوم بها النبات، والتى لها دور أساسى فى امتصاص غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعد أهم سبب فى ارتفاع درجة حرارة الأرض.

تلوث الهواء وأثره على استدامة الغلاف الجوى

يعد تلوث الهواء من أكبر المخاطر التى تهدد الغلاف الجوى وصحة الكائنات الحية.

أهم ملوثات الهواء

1	2	3
أول أكسيد الكربون (CO)	أكاسيد الكبريت (SO_2 , SO_3)	أكاسيد النيتروجين (NO , NO_2)

أولاً أول أكسيد الكربون (CO)

يعتبر أحد الغازات التى تتسبب فى تلوث الهواء وحدوث عملية الاحتباس الحرارى:

خواصه	غاز عديم اللون والرائحة.
تكوينه	ينتج غالبًا من الاحتراق غير الكامل للوقود الأحفورى، مثل: البنزين والفحم والغاز الطبيعى.
آلية تأثيره	1- يتميز جزىء CO بأنه سريع النفاذ من خلال الرئتين إلى الدم حيث ينافس الأكسجين (O_2) على الارتباط بجزيئات الهيموجولبين داخل كريات الدم الحمراء. 2- قوة ارتباط أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين أكبر بحوالى 200-250 مرة من قوة ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين. 3- عند ارتباطه بالهيموجلوبين يتكون مركب يسمى (كربوكسى هيموجلوبين HbCO) وهو مركب مستقر نسبيًا ويمنع الأكسجين من الارتباط بالهيموجلوبين.
آثاره على الجسم	يؤدى نقص ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين إلى انخفاض إمداد الأنسجة بالأكسجين (Hypoxia)، مما يجعل الخلايا لا تحصل على ما يكفى من الأكسجين اللازم لعملية التنفس الخلوى. عند غياب الأكسجين تبدأ الخلايا بالاعتماد على التنفس اللاهوائى، مما يؤدى إلى تراكم حمض اللاكتيك والشعور بالتعب والصداع. زيادة تركيز مركب كربوكسى هيموجلوبين فى الدم يؤدى إلى أعراض خطيرة، مثل: 1- الدوخة. 2- فقدان الوعى. 3- تلف فى الدماغ.

ثانيًا أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين

يمكن توضيح تأثير أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين كملوثات بيئية من خلال الجدول التالى:

أكاسيد الكبريت (SO_x)	أكاسيد النيتروجين (NO_x)
أهم مركباته	
ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) وثالث أكسيد الكبريت (SO_3)	أول أكسيد النيتروجين (NO) وثانى أكسيد النيتروجين (NO_2)
أهم مصادره	
1 – ينبعث أساسًا من احتراق الفحم والنفط فى محطات توليد الكهرباء والمصانع. 2 – بعض العمليات الصناعية مثل تكرير النفط وصهر المعادن.	1 – تتولد بكميات كبيرة أثناء الاحتراق فى درجات حرارة مرتفعة كما فى: محركات السيارات، محطات الطاقة، الأفران الصناعية. 2 – تتكون بشكل طبيعى من البرق.

تكوين الأمطار الحمضية:

فى الغلاف الجوى تحدث سلسلة من التفاعلات الكيميائية تؤدى إلى تكون الأمطار الحمضية:

مثل تكوين حمض الكبريتيك يتم على خطوتين:

1 – يتفاعل غاز ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) مع الأكسجين (O_2) لتكوين غاز ثالث أكسيد الكبريت (SO_3)، هذا التفاعل يتم بوجود عوامل مساعدة مثل ضوء الشمس.

المعادلة:



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{ضوء الشمس}} 2SO_{3(g)}$$

2 – يتفاعل ثالث أكسيد الكبريت مع قطرات الماء فى الغيوم لتكوين حمض الكبريتيك (H_2SO_4)، وهو من الأحماض القوية جدًا.

المعادلة:



$$SO_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

مثل تكوين حمض النيتريك

1 – تتفاعل أكاسيد النيتروجين (NO_x) فى درجات الحرارة العالية، مع الماء لتكوين حمض النيتريك (HNO_3) وحمض النيتروز (HNO_2)

المعادلة:



$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow HNO_{2(aq)} + HNO_{3(aq)}$$

2 – يمكن اختصار معادلة التفاعل السابقة على النحو التالى:

المعادلة:



$$4NO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$

أضرار أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين:

1- على صحة الإنسان

يؤدى الاستنشاق المباشر لـ SO_2 ، NO_2 إلى:

1– تهيج فى مجرى التنفس – يزيد من احتمال نوبات الربو، والتهاب الشعب الهوائية والالتهابات الرئوية.

2– تكون الأوزون الأرضى (O_3) كناتج ثانوى بواسطة أكاسيد النيتروجين NO_x ومواد عضوية متطايرة تحت ضوء الشمس يؤدى إلى:

الضرر بالرئتين – يقلّل القدرة على التنفس.

2- على النباتات

1- **تلف الأوراق مباشرة:** تدخل غازات NO_2 و SO_2 عبر ثغور أوراق النباتات وتسبب تفاعلات أكسدة فى أوراقه وتلف أنسجة الورقة وتشوّه الثغور.

2- **انخفاض حدوث عملية البناء الضوئى:** تلف الكلوروفيل وانسداد الثغور يقللان من امتصاص ثانى أكسيد الكربون (CO_2) وإنتاج الجلوكوز.

3- **نزع المغذيات:** الأمطار الحمضية تُحلل الأملاح الأساسية مثل (**الكالسيوم والماغنسيوم**) من التربة فتقل خصوبتها، ويفقد النبات عناصره الأساسية للنمو.

3- على المبانى والبنية التحتية

تتفاعل الأحماض (الناتجة عن الأمطار الحمضية) مع الحجر الجيرى ($CaCO_3$)؛ مما يسبب تآكلًا للحجر الجيرى، وذلك يؤدى إلى إتلاف الآثار والمبانى التاريخية.

طبقًا للمعادلة الآتية:



$$H_2SO_4 + CaCO_3 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

مما سبق يمكن استنتاج أن كل هذه الملوثات تهدد استدامة النظم البيئية والإنسانية، حيث تسبب:

1 **تراجع الإنتاجية البيولوجية** (غابات، مسطحات مائية، نباتات برية)
- يؤثر على الغذاء والموارد.

2 **فقدان التنوع الحيوى**
- بسبب نفوق أنواع حساسة من الكائنات الحية أو تعطل دورها الوظيفى.

3 **قلة جودة الماء والهواء**
مما يؤدى لتدهور النظم البيئية.

4 **عبئًا صحيًا واقتصاديًا على المجتمعات.**
- يتمثل فى: رعاية صحية - إصلاح بنايات - فقدان موارد.

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1- أحد العمال فى محطة وقود ظهرت علية الأعراض التالية: نوبات ربو شديدة، والتهاب شديد فى المجرى التنفسى؛ أى من الغازات التالية يعتقد أنه تعرض لها ؟

أ ثانى أكسيد الكربون
ب الهيليوم
جـ أول أكسيد الكربون
د ثانى أكسيد الكبريت

2- قلعة قايتباى فى الإسكندرية يظهر على جدرانها العالية تآكل فى بعض أجزائها، وذلك يرجع إلى ....

أ التفاعل بين الأمطار الحمضية والحجر الجيرى المكون لجدران القلعة
ب التغير فى درجات الحرارة والرطوبة الجوية
جـ تأثير الرياح المحملة بذرات الرمال على سطح الجدران
د تراكم الأملاح الناتجة من بخار ماء البحر على الجدران

دور العلم والتكنولوجيا فى الحماية والتعافى


أجهزة تنقية الغازات

طور العلماء عددًا من التقنيات مثل:

1- أجهزة تنقية الغازات (scrubbers) :

هى مجموعة من الأجهزة يتم تركيبها فى مداخن المصانع ومحطات توليد الطاقة، وتعمل على إزالة أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين قبل انبعاثها إلى الغلاف الجوى.

2- استخدام مصادر طاقة نظيفة مثل:

الطاقة الشمسية وطاقة الرياح - الطاقة المائية، التى لا تنتج هذه الأكاسيد الضارة.

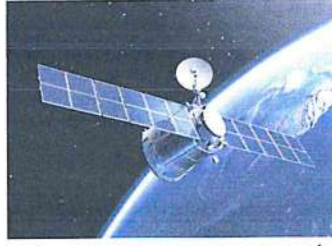

مصادر الطاقة النظيفة

المراقبة والتنبؤ

لا يقتصر دور العلم على فهم مكونات الغلاف الجوى أو التحديات التى تهدده بل يمتد إلى رصد التغيرات الجوية والمناخية بدقة عالية من خلال أدوات وتقنيات متطورة، مما يساعد على وضع حلول وقائية للحفاظ على استدامته، منها:

1	2	3
الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد	محطات الرصد الجوى	النماذج المناخية

1 الأقمار الصناعية والاستشعار عن بُعد


الأقمار الصناعية للاستشعار عن بُعد

تقوم الأقمار الصناعية بمهام متعددة لمراقبة مكونات الغلاف الجوى وتفاعلاته، حيث تعمل على:

1- قياس تركيز الغازات مثل ثانى أكسيد الكربون والميثان وهى غازات مسئولة عن ظاهرة الاحتباس الحرارى

2- مراقبة حالة طبقة الأوزون باستمرار وتكتشف أى تآكل فيها وتتبع تعافيها مع مرور الوقت.

3- تزودنا ببيانات حول حركة السحب وأنماط الرياح، مما يساعد علماء المناخ على فهم بكيفية تغير أنماط الطقس والمناخ.

2 محطات الرصد الجوى

مجموعة من المحطات منتشرة حول العالم تقيس مستويات الحرارة، الضغط الجوى، الرطوبة، وسرعة الرياح، وتركيز الملوثات.

محطات الرصد الجوى

• **الوظيفة:**

تساعد هذه القياسات على الكشف المبكر عن تلوث الهواء أو الظواهر الجوية الخطيرة مثل: (العواصف الترابية أو الموجات الحرارية).

مثال: فى عام 1985 كشفت محطة الرصد الجوى فى القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) التابعة للهيئة البريطانية للأرصاد عن وجود ثقب كبير فى طبقة الأوزون، هذا الاكتشاف لم يكن مجرد معلومة علمية، بل أدى إلى إطلاق بروتوكول مونتريال 1987.

- نتيجة لذلك، بدأت طبقة الأوزون بالتعافى تدريجيًا؛ مما ساعد على حماية البشر والكائنات الحية.

بروتوكول مونتريال 1987: هو اتفاق دولى للحد من استخدام المواد المستنفذة للأوزون مثل: مركبات الكلورفلوروكربون (CFCs)

3 النماذج المناخية


النماذج المناخية

ابتكر العلماء برامج حاسوبية قوية تحاكى نظام مناخ الأرض عن طريق إدخال البيانات الحالية والمستقبلية تمكن العلماء من التنبؤ ببعض التغيرات.

النماذج المناخية: برامج حاسوبية تعتمد على معادلات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية تصف حركة الغلاف الجوى وتفاعلاته. تتيح هذه النماذج التنبؤ بآثار أنشطة الإنسان على المدى الطويل.

• **أهميتها :**

1- تتيح هذه النماذج التنبؤ بآثار أنشطة الإنسان على المدى الطويل، مثل:

تأثير حرق الوقود الأحفورى على تراكم ثانى أكسيد الكربون.

أثر إزالة الغابات على دورة الكربون وتوازن الغازات.

ملحوظة

• البيانات التى تجمعها الأقمار الصناعية ومحطات الرصد الجوى هى أساس النماذج المناخية.

2- التنبؤ ببعض التغيرات المناخية المحتملة، مثل:

أ- ارتفاع درجات الحرارة:

استخدم العلماء النماذج المناخية للتنبؤ بأن استمرار زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى سيؤدى إلى:

ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض بحوالى (1.5 : 2 م°) خلال العقود القادمة.

ب- تغير أنماط هطول الأمطار.

ج- تغير وتيرة الظواهر المناخية المتطرفة.

معلومة إثرائية:

تهدف اتفاقية باريس للمناخ 2015 إلى الحد من ارتفاع درجة الحرارة العالمية وتخفيضها بمقدار (2°C) أو أقل، وحث الدول على تطوير مصادر طاقة متجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفورى.

س سؤال

اختر الإجابة الصحيحة:

1 يمكن الاعتماد على .... فى إعطاء تحذيرات متوقعة نتيجة زيادة استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون.

أ محطات الرصد الجوى　　ب الأقمار الصناعية

جـ أجهزة تنقية الغازات　　د النماذج المناخية

2 تم اكتشاف ثقب الأوزون بمساعدة ....

أ النماذج المناخية　　ب محطات الرصد الجوى

جـ الأقمار الصناعية　　د وكالة الفضاء الأمريكية

الأهمية البيولوجية للتنبؤ



1- فى مجال الصحة العامة:

التنبؤ بمستويات التلوث أو زيادة الأشعة فوق البنفسجية يساعد فى حماية الإنسان من أمراض الجهاز التنفسى أو سرطان الجلد.

2- فى مجال الزراعة:

توقع درجات الحرارة والأمطار يمكن المزارعين من اختيار مواعيد الزراعة والحصاد المناسبة.

3- فى النظم البيئية:

التنبؤ بالتغيرات يساعد فى حماية الكائنات الحساسة وتخطيط برامج الحماية البيئية.

- أمثلة على الأهمية البيولوجية للتنبؤ:


ابيضاض الشعب المرجانية

مثال (1)

- فى عام **2016**، توقعت مراكز الرصد المناخى حدوث موجة حر بحرية (ارتفاع كبير فى درجة حرارة المحيط) على طول الحاجز المرجانى العظيم فى أستراليا.
- **ارتفاع حرارة الماء أدى إلى:**

حدوث ظاهرة (ابيضاض الشعاب المرجانية)، حيث تطرد الطحالب التكافلية من أنسجتها، فيفقد المرجان مصدره الأساسى للغذاء والطاقة.

بفضل التوقع المبكر، اتخذت الحكومة والباحثون خطوات مثل:

- تقليل التلوث الناتج عن الأنشطة الساحلية.
- تقييد الصيد والسياحة مؤقتًا.
- هذه الإجراءات لم تمنع الضرر كليًا؛ لكنها قللت من حجم الخسائر، وساعدت بعض المناطق المرجانية على التعافى.


هجرة الطيور

مثال (2)

خلال مواسم هجرة الطيور، تعتمد بعض الطيور على مسارات طويلة عبر القارات.

فى إحدى الحالات توقعت محطات الأرصاد الجوية هبوب عاصفة قوية على المسار المتوقع لهجرة اسراب من الطيور.

- قامت مراكز الحماية بإطلاق تحذيرات بيئية، مما ساعد على تغيير بعض المسارات أو تقليل الصيد فى تلك الفترة.

هذا التدخل ساعد فى:

- حماية أعداد كبيرة من الطيور من النفوق نتيجة الإرهاق أو الاصطدام أثناء العاصفة.

معلومة إثرائية:

هجرة الطيور تعنى حركة الطيور من مكان إلى آخر بشكل دورى، عادةً من مناطق الحرارة الباردة إلى مناطق أكثر دفئًا أو من مناطق الغذاء المحدود إلى مناطق يتوفر فيها الغذاء والماء بشكل أفضل.

البحث والاستقصاء

النشاط 1: تطوير مشاريع أو نماذج لحلول بيئية

الهدف: تطبيق المعرفة العلمية لتطوير حلول عملية للمشاكل البيئية.

الأدوات: مواد بيئية، نماذج مصغرة، برامج تصميم.

الخطوات:

1 - اختر مشكلة بيئية مرتبطة بالغلاف الجوى (مثل تلوث الهواء).

2 - قم بتصميم نموذج أو مشروع يساهم فى حل هذه المشكلة.

3 - قدم نموذجك مع شرح علمى لكيفية عمله وتأثيره المحتمل.

النشاط 2: مناقشة دراسات حالة حقيقية

الهدف: فهم تطبيقات حقيقية لتقنيات تخفيف تلوث الهواء والتغير المناخى.

الأدوات: مقالات علمية، تقارير بيئية.

الخطوات: اختر دراسة حالة تتعلق بمشكلة بيئية معينة، اقرأ الدراسة واستخرج النقاط الرئيسية.

ناقش فى مجموعة كيف تم تطبيق الحلول فى هذه الحالة، وكيف يمكن تحسينها؟

النشاط 3: زيارة ميدانية: مناقشة دراسات حالة حقيقة

زيارة إلى محطة أرصاد جوية أو مركز بحوث بيئية لفهم كيفية قياس التغيرات فى الغلاف الجوى.

تكامل العلوم (التكنولوجيا والعلوم البيئية)

- التكنولوجيا: كيف تساهم التقنيات الحديثة فى تقليل تلوث الهواء وتحسين جودة الحياة؟
- العلوم البيئية: كيف يمكننا تقييم الأثر البيئى للأنشطة البشرية على الغلاف الجوى وتقديم حلول مستدامة؟


تطبيق الأضواء
نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

تدرَّب

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 السبب الرئيسى لظاهرة الاحتباس الحرارى هو .... (الإسماعيلية 2025)

أ زيادة الأوزون الأرضى
ب تلوث الهواء
جـ زيادة الغازات الدفيئة
د نقص الأكسجين

2 تعمل الغازات الدفيئة فى الغلاف الجوى بنفس مبدأ ....

أ الصوبة الزجاجية
ب الانعكاس الكلى
جـ المرايا المحدبة
د الامتصاص الإشعاعى فقط

3 عند استمرار زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الجو فإنه يسبب ....

أ انخفاض معدل البناء الضوئى
ب ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض
جـ زيادة خصوبة التربة
د ضعف الأعاصير

4 من الشكل المقابل أى الأشعة التالية تتميز بقصر طولها الموجى؟



أ الأشعة رقم (1)
ب الأشعة رقم (2)
جـ الأشعة رقم (3)
د الأشعة رقم (2) و (3) معًا.

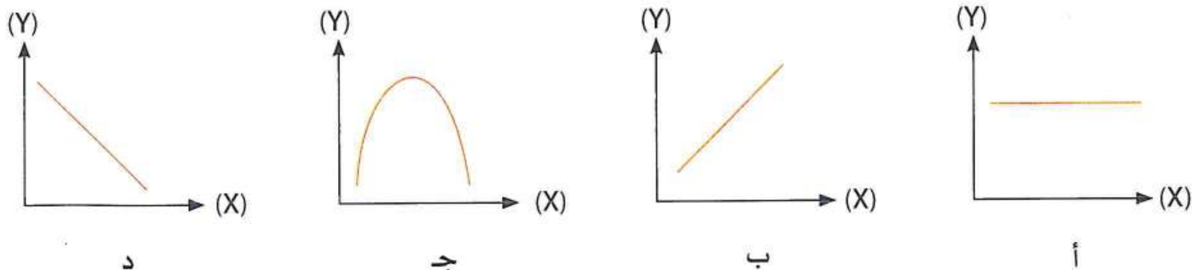
5 الدور الرئيسى الذى تقوم به انبعاثات حرق الوقود الأحفورى فى التسبب بالاحتباس الحرارى هو ....

أ تزيد من امتصاص سطح الأرض لأشعة الشمس.
ب تشكل غطاء فى الغلاف الجوى يحجز الحرارة ويمنعها من الهروب.
جـ تتفاعل مباشرة مع الجليد القطبى وتسبب انصهاره.
د تزيد من كمية الأكسجين فى الهواء، مما يرفع درجة حرارته.

6 يقوم سطح الأرض بامتصاص الإشعاع الشمسى ذى الأطوال الموجية القصيرة ثم يعيد إشعاعها على هيئة ....

أ إشعاع حرارى
ب إشعاع متأين
جـ أشعة مرئية
د أشعة فوق بنفسجية.

7 أى الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة الغازات الدفيئة (X) و متوسط درجة حرارة الأرض (Y)؟



8 إذا انخفضت كمية الغازات الدفيئة فجأة قد يحدث ....

أ تبريد عالمى ب ذوبان الجليد جـ زيادة التلوث الضوئى د تدهور للمناخ

9 📖 جميع ما يلى يشمل الغازات الدفيئة التى تسبب الاحتباس الحرارى فيما عدا .... (القاهرة 2025)

أ ثانى أكسيد الكربون ب الميثان

جـ الكلوروفلوروكربون د الأكسجين

10 📖 زيادة نسب الغازات الدفيئة فى الغلاف الجوى يمنع نفاذ ....

أ الأشعة فوق البنفسجية ب الأشعة تحت الحمراء

جـ موجات الراديو د موجات الميكروويف

11 جميع ما يلى من الآثار السلبية للاحتباس الحرارى ما عدا .... (المنيا 2025)

أ انصهار الجليد و غرق السواحل ب انخفاض التنوع البيولوجى بسبب انقراض الكائنات القطبية

جـ موجات جفاف و أعاصير د انخفاض التنوع البيولوجى بسبب انقراض الكائنات الصحراوية

12 من التغيرات المناخية الحادة الناتجة عن الاحتباس الحرارى ....

أ حرائق الغابات ب موجات الجفاف جـ الأعاصير د جميع ماسبق

13 النتيجة المترتبة على ذوبان الجليد عند القطبين هى ....

أ تآكل الصخور ب غرق السواحل جـ زيادة خصوبة التربة د زيادة الجبال الجليدية

14 أى مما يلى من أسباب انقراض الدببة القطبية ؟

أ نقص الغذاء البحرى ب ذوبان موطنها الجليدى جـ نقص الأكسجين د التلوث الضوئى

15 استخدام وسائل النقل العامة يساعد على ....

أ تقليل استهلاك الوقود ب زيادة التلوث

جـ زيادة الضوضاء د خفض الأوزون

16 دور التشجير فى مواجهة الاحتباس الحرارى يتمثل فى ....

أ امتصاص غاز الميثان ب امتصاص ثانى أكسيد الكربون

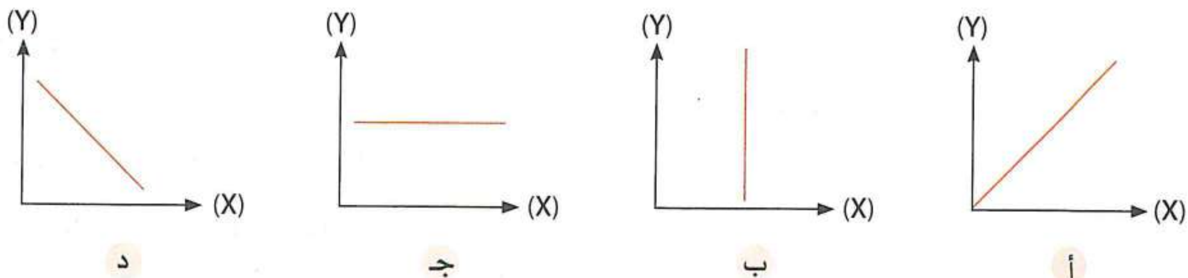
جـ تثبيت النيتروجين د زيادة ثانى أكسيد الكبريت

17 أى من العوامل التالية يجعل أول أكسيد الكربون له تأثير ضار بصحة الإنسان؟

أ لونه الشفاف ب عديم الرائحة

جـ قوة ارتباطه بالهيموجلوبين أكبر من الأكسجين د سرعته فى الانتشار فى الهواء

18 أى الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين استخدام الوقود الحفرى (X) والاحتباس الحرارى (Y)؟



19 تزيد قابلية هيموجلوبين الدم للارتباط بغاز CO على قابليته للارتباط بغاز الأكسجين بحوالى .... مرة. (القليوبية 2025)

أ 21 ب 102 جـ 120 د 210

20 المركب الناتج عن ارتباط أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين يعرف باسم ....

أ أوكسى هيموجلوبين ب حمض لاكتيك جـ كربوكسى هيموجلوبين د أكسيد هيمو لاكتيك

21 عند نقص الأكسجين فى الخلايا يعتمد الجسم على ....

أ الدورة الدموية ب التنفس اللاهوائى

جـ زيادة إنتاج الطاقة د زيادة عدد كريات الدم الحمراء

22 اعتماد الخلايا على التنفس اللاهوائى عند نقص الأكسجين يؤدى إلى ....

أ زيادة إنتاج الجلوكوز ب تراكم حمض اللاكتيك

جـ تحسن كفاءة الميتوكوندريا د ارتفاع نسبة O_2 فى الدم

23 ما الآثار البيئية الناتجة من إطلاق أكاسيد الكبريت (SO_2) فى الجو من احتراق الوقود الحفرى؟ (الشرقية 2025)

أ زيادة نسبة الأكسجين فى الغلاف الجوى ب تحسن فى جودة الهواء

جـ تكوين الأمطار الحمضية د حدوث الاحتباس الحرارى

24 أى الغازات التالية ليس من أضراره تكوين الأمطار الحامضية؟

أ SO_2 ب NO_2 جـ NO د CH_4

25 المعادلة التى تعبر باختصار عن تكوين حمض النيتريك هى ....

أ $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$ ب $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3$

جـ $SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ د $CO + O_2 \longrightarrow CO$

26 أى مما يلى من نواتج تفاعل الأمطار الحمضية مع الحجر الجيرى؟ (أسيوط 2025)

أ $CaSO_4$ ب SO_2 جـ H_2SO_4 د $CaCO_3$

27 أى مما يلى يعتبر تأثيرًا مباشرًا لهطول الأمطار الحمضية؟ (الغربية 2025)

أ زيادة خصوبة الأراضى الزراعية ب تآكل طبقة الأوزون

جـ تآكل المبانى الجيرية د انخفاض نسبة الغازات الدفيئة

28 من أضرار الأمطار الحمضية على النباتات ....

أ زيادة التمثيل الضوئى ب إتلاف الأوراق

جـ زيادة النمو د تقوية الأنسجة

29 استنشاق SO_2 مباشرة يسبب ....

أ زيادة نسبة الجلوكوز ب تهيج فى مجرى التنفس

جـ زيادة نشاط الكبد د تراكم الماغنسيوم

30 الأوزون الأرضى يتكون نتيجة تفاعل ....

أ NO_x مع مواد عضوية متطايرة وضوء الشمس ب CO مع H_2O

جـ SO_2 مع الكالسيوم د NO مع الهيليوم

31 من الآثار الصحية الناتجة عن NO_2 ....

أ تقليل امتصاص CO_2 | ب التهابات رئوية

جـ فقدان الوعى | د تلف الدماغ

32 دخول SO_2 و NO_2 عبر ثغور أوراق النبات يؤدى إلى حدوث ....

أ زيادة فى تخزين النشا | ب تفاعلات أكسدة فى الأوراق

جـ زيادة فى امتصاص CO_2 | د نشاط فى عملية التمثيل الضوئى

33 انخفاض البناء الضوئى نتيجة الأمطار الحمضية يرجع إلى ....

أ زيادة الجلوكوز | ب تراكم NO_2 | جـ تلف الكلوروفيل | د تكوين HbCO



34 كل مما يلى من مهام الأقمار الصناعية الموضحة بالشكل ما عدا ....

أ رصد حركة السحب | ب قياس تركيز CO_2

جـ مراقبة طبقة الأوزون | د رصد تكون الأمطار الحامضية

35 وظيفة أجهزة تنقية الغازات (Scrubbers) هى ....

أ زيادة H_2SO_4 | ب إزالة SO_x و NO_x قبل انبعاثها

جـ تكوين HbCO | د تخزين CO_2 فى التربة

36 تشجيع استخدام الطاقة النظيفة مثل الرياح والمياه يهدف إلى: ....

أ إنتاج NO_2 | ب منع تكوين HbCO | جـ الحد من SO_x و NO_x | د تقليل الضوء الشمسى

37 أى مما يلى يستخدم لمتابعة حالة طبقة الأوزون؟

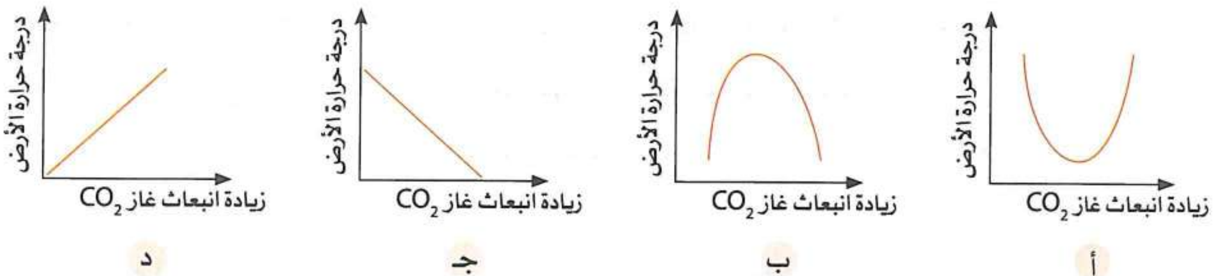
أ أجهزة Scrubbers | ب الأقمار الصناعية | جـ النماذج المناخية | د محطات الوقود

38 بروتوكول مونتريال 1987 يهدف إلى ....

أ تقليل استخدام المواد المستنفذة للأوزون | ب زيادة انبعاث CFCs

جـ تكوين HbCO | د زيادة CO_2

39 العلاقة بين زيادة انبعاثات ثانى أكسيد الكربون ودرجة حرارة الأرض خلال العقود القادمة علاقة ؟



40 توقع درجات الحرارة والأمطار يساعد فى مجال الزراعة على ....

أ اختيار مواعيد الزراعة والحصاد | ب انسداد الثغور

جـ نزع المغذيات وتحلل الأملاح | د مكافحة الآفات الزراعية

41 التوقع المبكر لموجة الحر البحرية فى أستراليا عام 2016 ساهم فى ....

أ إتاحة فرصة لتجميد نشاط السياحة بشكل دائم

ب تمكن الحكومة من إغلاق المحيط بالكامل

جـ تخفيف الأضرار ومساعدة المرجان على التعافى

د الزيادة من خطر الموجة الحارة

42 دور محطات الرصد الجوى يتمثل فى ....

أ قياس تركيز الملوثات

ب قياس مستويات الحرارة والضغط الجوى

جـ مراقبة حالة طبقة الأوزون

د (أ و ب) معًا

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تتسبب زيادة نسب الغازات الدفيئة بالغلاف الجوى فى حدوث ظاهرة الاحتباس الحرارى.

2 الأمطار الحمضية تؤثر سلبًا على النباتات.

3 للاحتباس الحرارى بعض الآثار السلبية، حيث يتسبب فى حدوث بعض الكوارث الطبيعية.

4 انقراض بعض الحيوانات القطبية.

5 أول أكسيد الكربون غاز شديد الخطورة على الإنسان.

6 الأوزون الأرضى يقلل القدرة على التنفس.

7 المبانى الأثرية المصنوعة من الحجر الجيرى تتعرض للتآكل مع مرور الوقت.

8 عملية التشجير تساهم فى الحد من مشاكل تلوث الهواء وتغير المناخ.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 ارتفاع تدريجى فى درجة حرارة الأرض نتيجة زيادة الغازات الدفيئة.

2 أمطار تتكون نتيجة ذوبان أكاسيد الكبريت والنيتروجين.

3 محطات منتشرة حول العالم تقيس مستويات الحرارة و الضغط الجوى والرطوبة، وسرعة الرياح وتركيز الملوثات.

4 مجموعة من الأجهزة يتم تركيبها فى مداخن المصانع ومحطات توليد الطاقة.

5 مركب ينتج نتيجة ارتباط جزىء CO بجزيئات الهيموجلوبين داخل كريات الدم الحمراء.

6 غاز ضار يتكون بالقرب من سطح الأرض نتيجة التفاعلات الكيميائية الضوئية.

7 برامج حاسوبية تحاكى الغلاف الجوى وتتنبأ بالتغيرات المستقبلية.

(جـ) ماذا يحدث عند...؟

1 ارتفاع نسبة الغازات الدفيئة فى الغلاف الجوى بالنسبة لدرجة حرارة الأرض.

2 انصهار الكتل الجليدية فى القطبين بالنسبة للمدن الساحلية.

3 التوسع فى استخدام الطاقة المتجددة بالنسبة للغازات الدفيئة.

4 ارتفاع تركيز HbCO فى الدم.

5 تحلل الأملاح الأساسية مثل الكالسيوم والماغنسيوم من التربة.

6 استنشاق الإنسان غاز NO_2، SO_2.

7 عدم قدرة الخلايا فى جسم الإنسان على الحصول على القدر الكافى من الأكسجين.

8 دخول غازات NO_2، SO_2 عبر ثغور أوراق النبات.

(د) أسئلة متنوعة:



ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض

1 الرسم البيانى المقابل يوضح ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض خلال الأعوام السابقة، أجب:

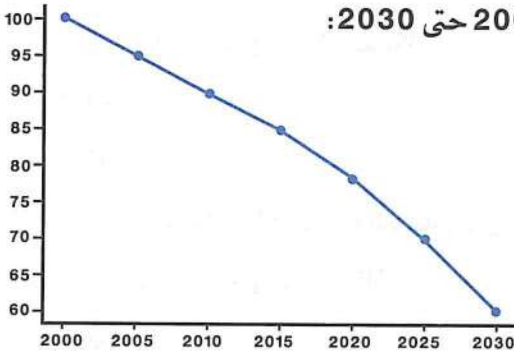
أ ما الظاهرة التى تسببت فى ذلك؟

ب اذكر الأسباب التى أدت إلى حدوث هذه الظاهرة.

جـ اذكر الآثار السلبية المترتبة على هذه الظاهرة.

د ما الحلول المقترحة لهذه المشكلة؟

(الشرقية 2025)



2 الرسم البيانى المقابل يوضح التغير فى نسبة الغطاء الجليدى من عام 2000 حتى 2030:

أ ما السبب الرئيسى فى انخفاض نسبة الغطاء الجليدى؟

ب كيف يؤثر انخفاض الغطاء الجليدى على كل من؟

1- مستوى سطح البحر.

2- المناطق الساحلية.

3- الحيوانات القطبية.

تطبيق الأضواء مجانًا
أدخل كودك الشخصى الموجود فى الغلاف الداخلى فى نهاية الكتاب واستخدم تطبيق الأضواء مجانًا.


نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

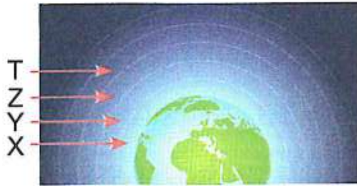
تدرَّب

أسئلة المستويات العليا على الفصل الثانى

اختر الإجابة الصحيحة:

1 الشكل التالى يوضح طبقات الغلاف الجوى، ادرسه، ثم أجب:

(قنا 2025)



(1) أى الخيارات التالية صحيح؟

أ سمك X = 5 km

ب حركة الهواء فى Y رأسية

جـ تحترق معظم الشهب فى X لارتفاع درجة حرارتها

د الطبقة T مشحونة كهربيًّا وبها أيونات

(2) فى أى طبقة تحدث معظم الظواهر الجوية كالأمطار والعواصف؟

أ T ب Z جـ Y د X

2 طبقة الغلاف الجوى الأكثر سمكًا .... (القليوبية 2025)

أ الستراتوسفير

ب التروبوسفير عند خط الاستواء

جـ الميزوسفير

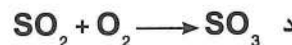
د التروبوسفير عند القطبين

3 أى من التفاعلات الكيميائية التالية يمثل تكوين حمض النيتريك؟

أ  $NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3$

ب  $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$

جـ  $O_3 \longrightarrow O_2 + O$

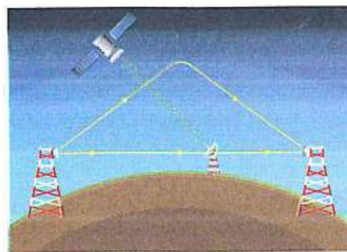
د  $SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3$

4 كمية معينة من مادة ارتفعت درجة حرارتها من 30 °C إلى 310 K فإن التغير فى درجة الحرارة يساوى ....

(أسوان 2025)

أ 7 K ب 37 °C جـ 280 K د 280 °C

5 الشكل المقابل يوضح عملية الاتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة والتى تتم بطبقة الأيونوسفير بسبب ....



أ امتصاص الأشعة تحت الحمراء

ب انعكاس موجات الراديو

جـ احتوائها على الأوزون

د عدم احتوائها على جسيمات مشحونة

6 أى من درجات الحرارة الآتية يكون الماء النقى عندها فى الحالة السائلة؟ (سوهاج 2025)

أ 9 °F

ب 20 °F

جـ 122 °F

د 280 °F

7 توضع المدفأة على أرضية الغرفة؛ لأن .... (سوهاج 2025)

أ الهواء البارد الأعلى كثافة يصعد إلى أعلى

ب الهواء الساخن الأقل كثافة يصعد إلى أعلى

جـ الهواء البارد الأقل كثافة يهبط إلى أسفل

د الهواء الساخن الأعلى كثافة يصعد إلى أعلى

8 تشير الصورة المقابلة إلى حالة شخص ضغط دمه 152/93 مم زئبق، مما يعنى أن ضغط الدم ....



أ منخفض

ب طبيعى

جـ مرتفع

د ثابت

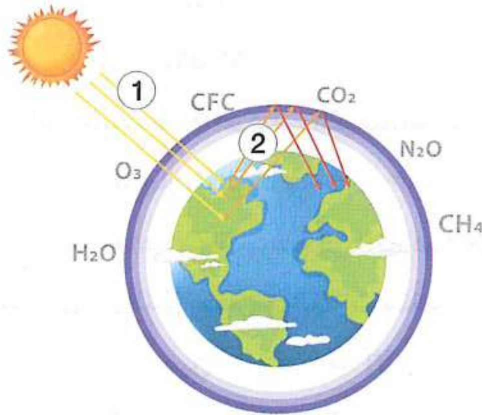
9 الشكــل المقابل يمثل كرتين إحداهما من الحديد والأخرى من الألومنيوم تم تسخينهما لنفس الفترة الزمنية على نفس الموقد فأى مما يلى صحيح؟

الحديد: c =450 J/kg.°K

الألومنيوم: c =897 J/kg.°K

الاختيار	اتجاه انتقال الحرارة	طريقة انتقال الحرارة
أ	من الحديد إلى الألومنيوم	الحمل
ب	من الألومنيوم إلى الحديد	التوصيل
ج	من الحديد إلى الألومنيوم	التوصيل
د	من الألومنيوم إلى الحديد	الحمل

10 من الشكل المقابل:



(1) أى الأشعة لها طول موجى كبير؟

أ الأشعة رقم (1)

ب الأشعة رقم (2)

جـ الأشعة (1) و (2)

د لا توجد إجابة صحيحة

(2) النسبة بين الطول الموجى للأشعة (1) إلى الطول الموجى للأشعة (2) .... الواحد الصحيح.

أ أكبر من　　ب أصغر من　　جـ تساوى　　د ضعف

11 إذا تعرض نبات لرياح قوية مستمرة، فأى الأنسجة سيكون له دور أساسى فى مقاومة الانحناء؟

أ البارانشيمى　　ب الكولنشيمى　　جـ الخشب　　د اللحاء

12 أى مما يلى يحدد الفرق بين النسيج الكولنشيمى والإسكلرنشيمى؟

أ الأول حى عند النضج والثانى ميت

ب الأول غنى باللجنين والثانى خالٍ منه

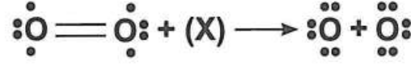
جـ الأول ناقل للغذاء والثانى ناقل للماء

د كلاهما غير حى

اختبار الأضواء (1) - الوحدة الثانية

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 الشكل المقابل يوضح عملية التفكك الضوئى لجزىء الأكسجين، أى مما يلى يعبر عن (X)؟



أ فوتون ضوئى ب كمية حرارة جـ قوة ميكانيكية د مجال كهربائى

2 إذا كان متسلق جبال يخطط لتسلق جبل يبلغ ارتفاعه 4 km من سطح البحر، ودرجة الحرارة عند السطح هى 25°C، فما درجة الحرارة المتوقعة عند قمة الجبل؟

أ 2.5°C ب -1°C جـ -2.5°C د -5.9°C

3 وظيفة الأيونوسفير الأساسية فى الاتصالات هى ....

أ امتصاص UV ب عكس موجات الراديو جـ تخزين الحرارة د حجز بخار الماء

4 بفرض دخول كويكب صغير للمجال الجوى لكوكب الأرض، فأى السرعات التالية تناسبه كى يفلت من المجال الجوى للأرض؟



أ 1 km/s

ب 11 km/s

جـ 11.12 km/s

د 11.81 km/s

5 ما سبب إطلاق المركبات الكيميائية التى تحتوى على الكلور والبروم؟

أ الانفجارات البركانية ب الأنشطة الصناعية

جـ التفاعلات الطبيعية فى الغلاف الجوى د التحلل البيولوجى

6 أى من التالى يعتبر من الغازات متغيرة النسبة فى الغلاف الجوى؟

أ النيتروجين ب الأكسجين جـ بخار الماء د الأرجون

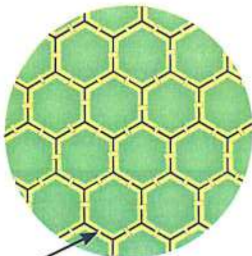
7 ما آلية الضفدع الخشبى التى تمنع تجمد خلاياه؟

أ إنتاج الجلوكوز ب التوقف عن التنفس جـ التجمد الكامل د انخفاض النبض

8 عند أى مدى من الرطوبة النسبية يشعر الإنسان بأكبر راحة فسيولوجية؟

أ 10 - 20 % ب 25 - 35 % جـ 40 - 60 % د 70 - 90 %

9 الشكل المقابل يوضح قطاعًا فى أحد أنسجة نبات ما، يمكن تصنيفه كنسيج ....



أ بارانشيمى

ب كولنشيمى

جـ إسكلرانشيمى

د جميع ما سبق

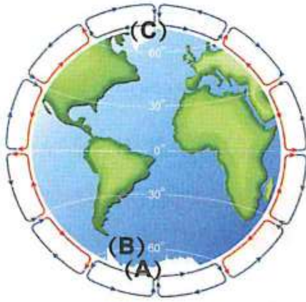
10 ما السبب الرئيسى الذى يجعل تصميم الطائرة يتطلب نوافذ سميكة وأبوابًا محكمة الإغلاق؟

أ عزل الضوضاء الخارجية
ب الحفاظ على ضغط جوى داخلى ثابت للركاب
جـ تقليل الوزن الكلى للطائرة
د تقليل تأثير مقاومة الهواء.

11 عند نقص الرطوبة فى الجو يقوم الجسم بآلية فسيولوجية للحفاظ على توازن السوائل من خلال ....

أ زيادة إفراز البول
ب إعادة امتصاص الماء فى الكليتين
جـ زيادة تبخر العرق
د تقليل إفراز الهرمونات

12 من الشكل المقابل أى العبارات التالية صحيح؟



أ المنطقة (C) ذات ضغط جوى أعلى من المنطقة (A)
ب المنطقة (B) ذات ضغط جوى أقل من المنطقة (A)
جـ المنطقة (C) ذات ضغط جوى أقل من المنطقة (B)
د المنطقة (B) ذات ضغط جوى مساوٍ للمنطقة (A)

13 أى مما يلى يمثل الطفرات الجينية التى قد تسببها الأشعة فوق البنفسجية وتؤدى إلى سرطان الجلد؟

أ الملاريا
ب الميزوثيليوما
جـ الميلانوما
د الهيموفيليا

14 ما الخلايا المناعية التى تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية؟

أ خلايا الدم الحمراء
ب الخلايا البائية
جـ الخلايا التائية المساعدة
د الخلايا العصبية

15 عند إصابة شخص بجرح سطحى مع استمرار نزيف الدم لفترة طويلة، فإن ذلك يدل على وجود ....

أ زيادة فى عدد خلايا الدم الحمراء
ب زيادة فى عدد الصفائح الدموية
جـ نقص فى عدد الصفائح الدموية
د نقص فى عدد خلايا الدم البيضاء

16 ما العامل الذى يفسر الارتفاع الكبير فى درجات الحرارة داخل الثرموسفير؟

أ كثافة الهواء العالية
ب امتصاص غازى النيتروجين والأكسجين للإشعاع الشمسى
جـ احتراق الشهب أثناء دخولها
د انعكاس أشعة الشمس بواسطة السحب

17 ما البديل الموصى به للمركبات التى تسبب تآكل طبقة الأوزون فى أجهزة التبريد؟

أ غاز الهالون
ب غاز التبريد (410A)
جـ غاز الميثان
د غاز الكلور

18 إذا كانت درجة الحرارة المسجلة لطقس اليوم تساوى 25 °C، فما قيمتها على مقياس كلفن؟

أ 1298 K
ب 298 K
جـ 305 K
د 273 K

19 **من الشكل المقابل، ما الفائدة التى تعود على الطائر عند اعتماده على الطيران الحرارى؟**



أ الحفاظ على الطاقة أثناء الطيران.

ب زيادة سرعة الطيران.

جـ تقليل فقدان الحرارة من الجسم.

د تقوية عضلات الأجنحة.

20 **لماذا يحتفظ كوكب المشترى بغلافه الجوى الغنى بالهيدروجين والهيليوم؟**

أ لأن المشترى يدور أبطأ حول الشمس.

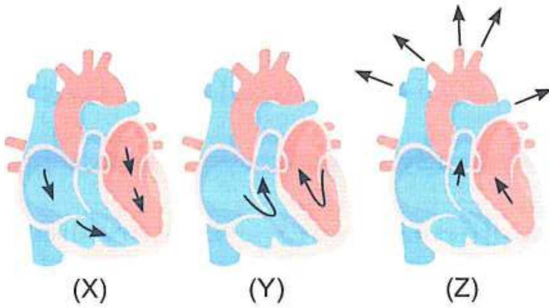
ب لأن سرعة الإفلات من كوكب المشترى كبيرة جدًّا.

جـ لأن درجة حرارة المشترى مرتفعة جدًّا.

د لأن المشترى ليس لديه مجال مغناطيسى.

2- الأسئلة المقالية:

1 **الشكل المقابل يوضح قطاعًا فى قلب الإنسان أثناء تدفق الدم خلاله، ادرسه ثم حدد أى البيانات الموضحة تعبر عن حالة الانقباض وحالة الانبساط على الترتيب؟**



2 **علل لما يأتى:**

أ يجب على الأشخاص الذين يعانون من الربو تجنب المناطق المزدحمة بالسيارات.

ب يؤثر الضغط الجوى على صحة الإنسان عند المرتفعات العالية.

تطبيق الأضواء



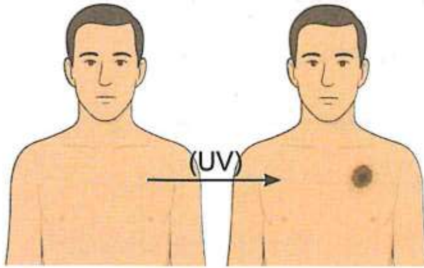
إجابات 100٪ : راجع إجاباتك من خلال تنزيل وطباعة نسختك من الإجابات الكاملة لكتاب الأضواء من داخل التطبيق.



نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

اختبار الأضواء (2) - الوحدة الثانية

1 بمقارنة الصورتين، ما التغير المرضى الذى تسببه الأشعة فوق البنفسجية والمُشار إليه فى الصورة (B)؟



أ التهاب جلدى بسيط
ب حروق سطحية عابرة
جـ سرطان الجلد (الميلانوما)
د جفاف البشرة فقط

2 أى العبارات تميز خلايا النسيج الكولنشيمى مقارنةً بالبارانشيمى؟

أ خلايا قصيرة وجدارها رقيق
ب خلايا طويلة وجدارها غير منتظم وسميك
جـ خلايا مليئة بالبلاستيدات الخضراء
د خلايا تخزن الماء والنشا فقط

3 يمثل غاز الأرجون من حجم الهواء الجوى حوالى ....

أ 0.04 %
ب 0.93 %
جـ 21%
د 78 %

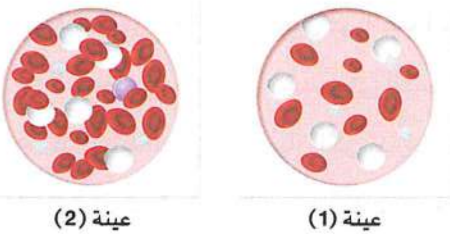
4 عندما تقل نسبة الماء فى الجسم بسبب انخفاض رطوبة الهواء، فإن البول يصبح ....

أ مخففًا ويحتوى على ماء كثير
ب مركزًا ويحتوى على ماء قليل
جـ خاليًا من الأملاح
د غنيًا بالدهون

5 إذا كانت درجة الحرارة فى مدينة أسوان $45\ ^{\circ}C$، فما قيمتها بالفهرنهايت؟

أ $113\ ^{\circ}F$
ب $122\ ^{\circ}F$
جـ $77\ ^{\circ}F$
د $273\ ^{\circ}F$

6 أثناء مسابقة لتسلق الجبال، تم أخذ عينة من دم أحد المتسابقين قبل وبعد صعوده لجبال سانت كاترين، أى مما يلى يمثل عينات دم المتسابق بعد صعوده وإصابته باختناق؟


عينة (1)　عينة (2)

أ العينة (1)
ب العينة (2)
جـ العينة (1 و 2)
د لا توجد إجابة صحيحة

7 ما الظاهرة التى توضحها حركة الماء داخل الغلاية؟

أ التوصيل الحرارى
ب الحمل الحرارى
جـ الإشعاع الحرارى
د التبخر

8 إذا لاحظت أن ملابسك لا تجف بسرعة فى يوم معين، فإن السبب المحتمل هو ....

أ زيادة فى درجة الحرارة
ب ارتفاع نسبة الرطوبة فى الهواء
جـ انخفاض الضغط الجوى
د زيادة سرعة الرياح

9 ما الذى ينتج عن تفاعل أكاسيد النيتروجين (NOx) مع الهيدروكربونات فى وجود أشعة الشمس؟

أ ثانى أكسيد الكربون
ب الأوزون الأرضى
جـ حمض الكبريتيك
د بخار الماء

10 ما التأثير الرئيسى للغازات الدفيئة على الغلاف الجوى؟

أ تبريد الغلاف الجوى
ب حبس الحرارة وإعادة إشعاعها إلى الأرض.
جـ تآكل طبقة الأوزون
د تقليل الرطوبة

11 أى مما يلى صحيح عن الظاهرة الموضحة أمامك؟



أ تحدث بالقرب من خط الاستواء
ب تنتج بسبب احتراق الشهب
جـ تنتج بفعل الرياح الشمسية عالية الطاقة
د تنتج فى فصل الخريف

12 السحالى الصحراوية تحافظ على بقائها من خلال ....

أ قنوات جلدية لامتصاص الرطوبة
ب إنتاج الجلوكوز
جـ غياب الهيموجلوبين
د تكبير حجم لسانها

13 أى نسيج نباتى يتكون من خلايا ميتة مشبعة باللجنين ويوفر الدعامة القوية؟

أ البرانشيمى.
ب الكولنشيمى.
جـ الإسكلرانشيمى.
د البشرة.

14 أى من طرق انتقال الحرارة يفسر انتقال أشعة الشمس فى الفراغ إلى الأرض؟

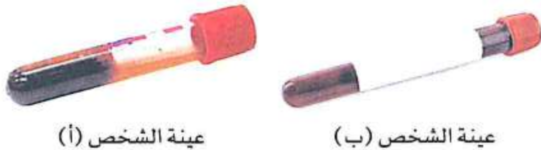
أ الحمل
ب التوصيل
جـ الإشعاع
د التبخر

15 تظهر الصورة أمامك اختبارًا معمليًا لدم شخصين:

الشخص (أ): تجلط الدم سريعًا.

الشخص (ب): لم يتجلط الدم رغم مرور وقت طويل

بناءً على ذلك، أى مما يلى صحيح؟



عينة الشخص (ب) عينة الشخص (أ)

أ الشخص (أ) لديه نقص فى الصفائح الدموية.
ب الشخص (ب) لديه نقص فى الصفائح الدموية.
جـ كلا الشخصين طبيعيان لكن بدرجات مختلفة.
د الشخص (ب) يعانى من زيادة فى خلايا الدم البيضاء.

16 ما العامل الأساسى الذى يجعل الستراتوسفير طبقة مفضلة للطائرات؟

أ حركة الهواء الأفقية
ب حركة الهواء الرأسية
جـ وفرة الأكسجين
د وفرة بخار الماء

17 إذا قمنا بتسخين ساق من النحاس وأخرى من الفلين، أى الساقين ستوصل الحرارة بشكل أسرع؟

أ الفلين
ب النحاس
جـ كلاهما بنفس السرعة
د يعتمد على درجة الحرارة

18 عند زيادة رطوبة الهواء قد يصاب الإنسان بـ ....

أ ضربة شمس
ب نقص الصفائح الدموية
جـ اعتمام العين
د جميع ما سبق

19 السبب الرئيس لانخفاض درجة الحرارة الشديد فى طبقة الميزوسفير هو ....

أ احتراق معظم الشهب فيها.

ب قلة جزيئات الغاز القادرة على امتصاص الإشعاع الشمسى.

جـ وجود طبقة الأوزون التى تمتص الأشعة فوق البنفسجية.

د ارتفاع نسبة بخار الماء فى هذه الطبقة.

20 أى من التدريجات التالية سيكون الأنسب لاستخدامه فى تقرير علمى دقيق عن الاحتباس الحرارى؟

أ فهرنهايت ب كلفن جـ سليزيوس د جميعها متساوية فى الدقة

2- الأسئلة المقالية:

1 اذكر أهمية كل من:

أ البارومتر ب الهيجرومتر

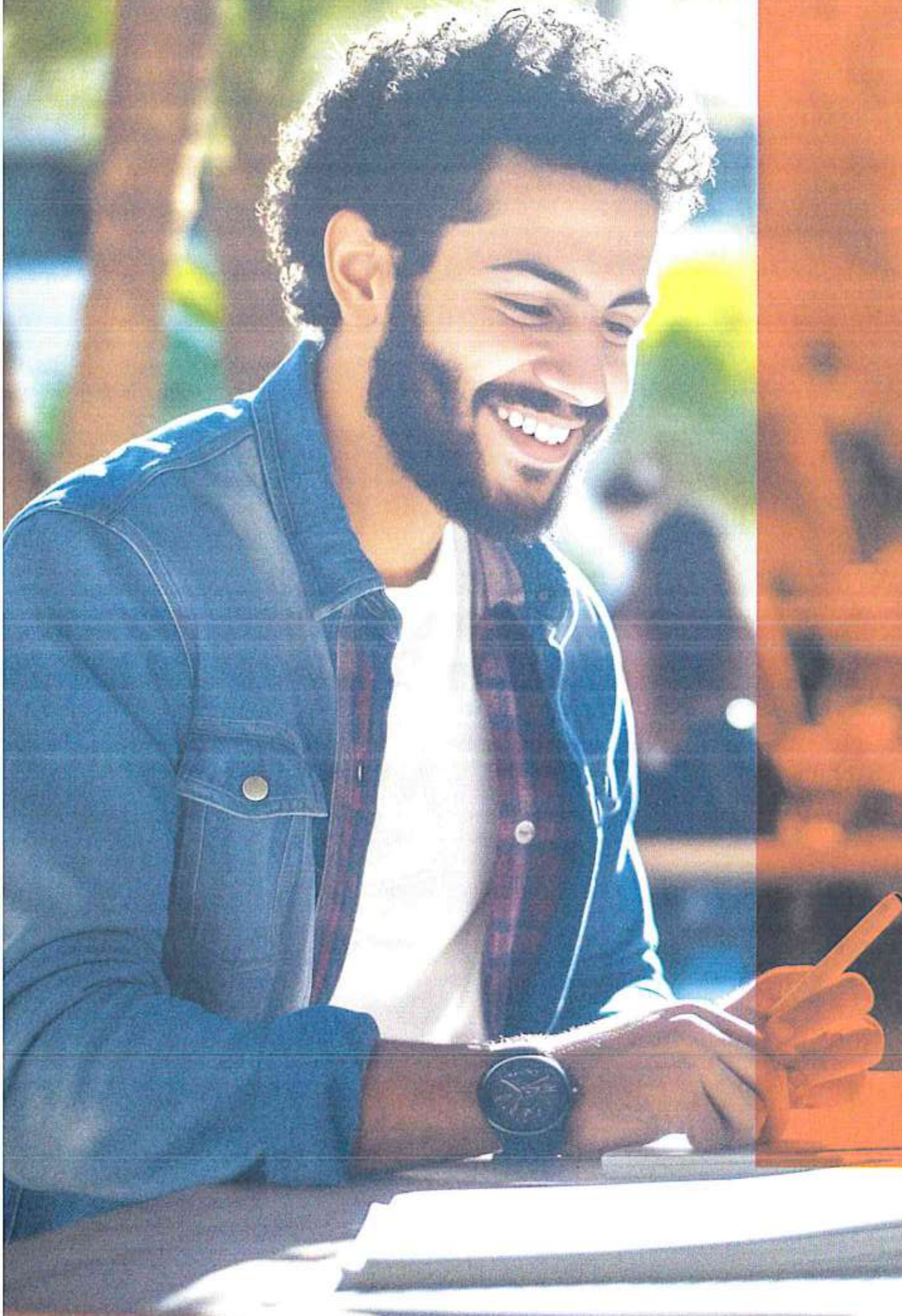
2 أكمل قيم درجات الحرارة فى الجدول التالى:

تدريج سليزيوس	تدريج فهرنهايت	تدريج كلفن
31	....	....
....	....	100
....	65	....



تطبيق الأضواء
نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.
نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

المراجعة النهائية والامتحانات



أولًا : المراجعة النهائية

الغلاف المائى على كوكب الأرض

الوحدة الأولى
الدرس الأول

أولًا المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- البيئة	نظام متكامل لا تنفصل مكوناته عن بعضها يضم عناصر فيزيائية وكيميائية وبيولوجية تتفاعل مع بعضها لتدعم استمرار الحياة على كوكب الأرض.
2- النظام البيئى	مجتمع من الكائنات الحية تتفاعل مع بعضها ومع المكونات غير الحية من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة.
3- الغلاف المائى	غلاف يشمل جميع المسطحات المائية على كوكب الأرض مثل: البحيرات والبرك والأنهار والجداول والمحيطات، وغيرها.
4- الدورة الهيدرولوجية (دورة الماء)	الحركة المستمرة للماء من مكان إلى آخر خلال العديد من المسارات المختلفة حول الكرة الأرضية وفق نظام مغلق تقريبًا.
5- عملية النتح	تخلص النبات من الماء الزائد على هيئة بخار ماء من سطح النبات المعرض للهواء.
6- الثغور	فتحات ميكروسكوبية موجودة فى أسطح الأوراق والسيقان الخضراء.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

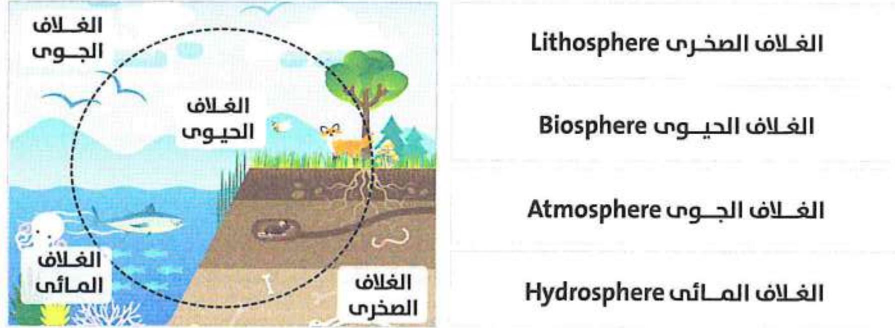
1 عملية تسرب المياه من خلال مسام التربة	تكوين المياه الجوفية.
2 عملية التكثف	تساهم فى تكوين السحب.
3 عملية النتح	خفض درجة حرارة النبات. تخلق قوة تسبب سحب الماء والأملاح إلى الأجزاء العليا عبر نسيج الخشب.
4 عملية الإخراج	التخلص من الفضلات الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائى.

ثالثًا نسب هامة:

النسبة	المدلول
70 %	نسبة المياه على سطح الأرض.
30 %	نسبة اليابس على سطح الأرض.
97 %	نسبة المياه المالحة فى المحيطات والبحار والبحيرات الملحية.
1 %	نسبة المياه العذبة السائلة فى الأنهار والبحيرات والجداول والخزانات والمياه الجوفية الصالحة للاستهلاك البشرى.
2 %	نسبة المياه العذبة الموجودة فى صورة متجمدة فى القمم الجليدية القطبية والأنهار الجليدية.

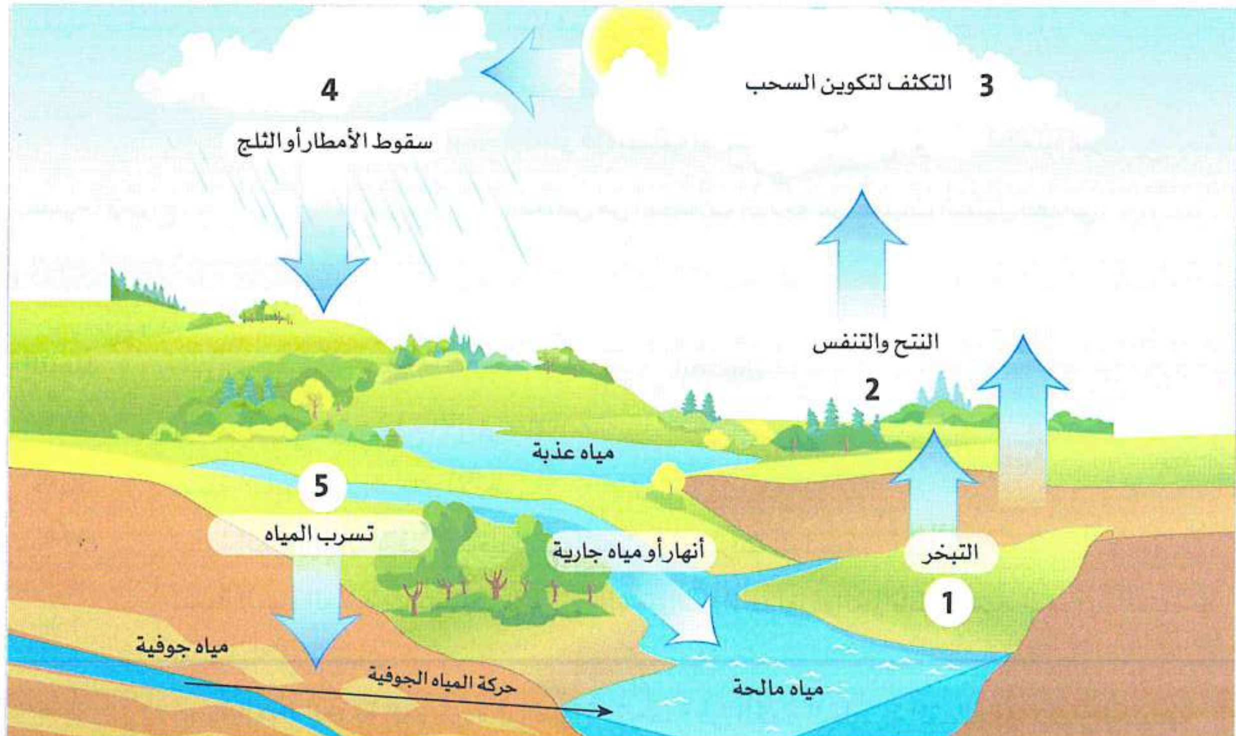
رابعًا أهم المخططات:

1 تتألف البيئة الطبيعية من أربعة أغلفة مترابطة، تتغير باستمرار وهى:



2 تشمل دورة الماء فى الطبيعة عدة عمليات منها:





الدرس الثانى

الخواص الكيميائية للماء

أولًا المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- الرابطة التساهمية	رابطة كيميائية تربط بين ذرتين عن طريق مشاركة كل ذرة بإلكترون أو أكثر لتكوين الرابطة.
2- السالبية الكهربية	مقياس لقدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها لفترة أطول.
3- الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء	تجاذب كهروستاتيكى بين ذرة الهيدروجين الموجبة جزئيًا (δ^+) بأحد جزيئات الماء، وذرة الأكسجين السالبة جزئيًا (δ^-) بجزىء ماء مجاور.
4- التحلل المائى للأملاح (التميُّؤ)	تفاعل يحدث عند ذوبان ملح صلب فى الماء مكونًا حمضًا وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف.
5- الرقم (الأس) الهيدروجينى pH	مقياس كمِّى يعبر عن درجة حمضية أو قاعدية السوائل أو المحاليل، و يأخذ القيم من 14:0.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

السالبية الكهربية	تلعب دورًا هامًا فى تحديد نوع المركب.
الرابطة الهيدروجينية للماء	تمنح الماء القدرة على إذابة الكثير من الأملاح وتفكيكها إلى أيونات متهدرتة.

ثالثًا علل لما يأتى:

1 **ارتفاع درجة غليان الماء.**

- بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء.

2 **تجذب ذرة الأكسجين إلكترونات الرابطة الكيميائية نحوها فى جزىء الماء.**

- لكبر السالبية الكهربية لذرة الأكسجين مقارنة بذرة الهيدروجين.

3 **لا يوجد الماء على سطح الأرض فى صورة نقية.**

- لأنه يحتوى على العديد من الأيونات والمواد الكيميائية الذائبة أو التى تتفاعل معه بطرق مختلفة.

4 **يعتبر الماء مذيبًا عامًا لمعظم المواد.**

- لقدرته على إذابة الكثير من المركبات الأيونية والمركبات التساهمية القطبية.

5 **الماء النقى متعادل التأثير.**

- لتساوى تركيزات أيونات الهيدروجين الموجبة مع أيونات الهيدروكسيد السالبة.

6 **لا يعتبر ذوبان كلوريد الصوديوم فى الماء تحللًا مائيًا.**

- لأن الأيونات الناتجة من تفكك الملح لا تتفاعل مع الماء لتكوين أحماض أو قواعد جديدة.

7 **ملح كلوريد الأمونيوم NH_4Cl حامضى التأثير.**

- لأنه يتحلل مائيًا ويزداد تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة و يقل تركيز أيونات الهيدروكسيد السالبة.

رابعًا ماذا يحدث عند...؟

1 ارتباط جزيئات الماء مع بعضها بروابط هيدروجينية

ارتفاع درجة غليان الماء.

2 كبرالسالبية الكهربية لذرة الأكسجين مقارنة بذرة الهيدروجين.

يصبح جزيء الماء مركبًا قطبيًا.

3 إضافة مركب أيونى إلى الماء.

تتفكك الشبكة البلورية للمركب الأيونى إلى أيونات موجبة وسالبة، تحيط بها جزيئات الماء.

4 زيادة تركيز أيونات الهيدروجين H^+ عند التحلل المائى لملح.

يصبح محلول الملح حامضيًا وتكون قيمة pH أقل من 7.

5 زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^- عند التحلل المائى لملح.

يصبح محلول الملح قاعديًا، وتكون قيمة pH أكبر من 7

6 إذابة ملح بيكربونات الأمونيوم فى الماء.

يظل تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة H^+ مساويًا لتركيز أيونات الهيدروكسيد السالبة OH^-، ويصبح محلول الملح متعادلًا.

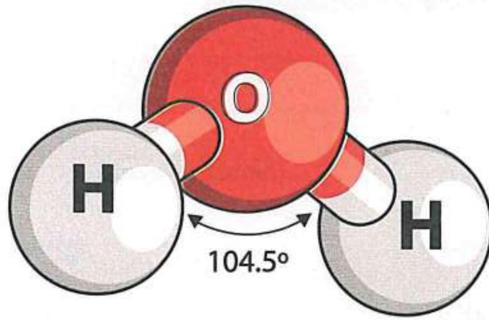
خامسًا أهم المقارنات:

1 تقسيم الأملاح حسب تحللها المائى

الأملاح الحمضية	الأملاح المتعادلة	الأملاح القاعدية
عند إذابة الملح فى الماء يتحلل مائيًا ويتسبب فى:		
نقص تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^-. زيادة تركيز أيونات الهيدروجين H^+. مما يجعل محلول الملح حمضيًا.	ثبات تركيز أيونات الهيدروكسيد OH^-. ثبات تركيز أيونات الهيدروجين H^+. مما يجعل محلول الملح متعادلًا.	زيادة تركيز أيونات الهدروكسيد (OH^-) نقص تركيز أيونات الهيدروجين (H^+). مما يجعل محلول الملح قاعديًا.
مثال:		
NH_4Cl	NH_4HCO_3	$NaHCO_3$
إذابة ملح كلوريد الأمونيوم	إذابة ملح بيكربونات الأمونيوم	إذابة ملح بيكربونات الصوديوم
$NH_4Cl_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	$NH_4HCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2CO_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)}$	$NaHCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} + H_2CO_{3(aq)}$

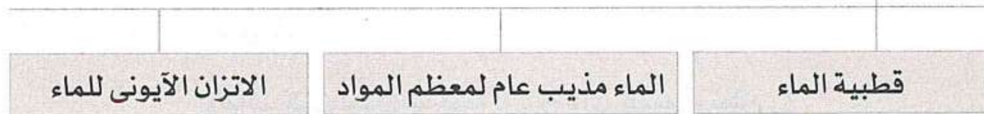
2 التركيب الكيميائى للماء

	نسبة الهيدروجين	نسبة الأكسجين
الحجم	66.67%	33.33%
	حجم الهيدروجين : حجم الأكسجين 2 : 1	
الكتلة	11.11%	88.89%
	كتلة الهيدروجين :كتلة الأكسجين 1 : 8	

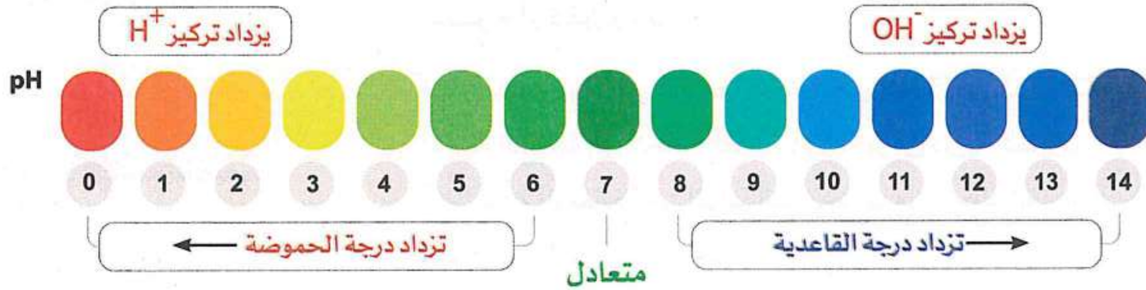


سادسًا أهم المخططات والأشكال:

1 الخواص الرئيسية للماء



2 الرقم الهيدروجينى



3 تقسيم المحاليل تبعًا لقيمة الرقم الهيدروجينى

	المحلول القاعدى	المحلول المتعادل	المحلول الحمضى
النسبة بين تركيز أيونات H^+ وأيونات OH^-	يكون تركيز OH^- > تركيز H^+	يكون تركيز OH^- = تركيز H^+	يكون تركيز OH^- < تركيز H^+
قيمة الـ(pH)	$pH > 7$	$pH = 7$	$pH < 7$

الدرس الثالث

الخواص الفيزيائية للماء

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- الموائع	مواد قابلة للانسياب وتأخذ شكل الإناء الحاوى لها مثل السوائل والغازات.
2- الكثافة	كتلة وحدة الحجوم من المادة عند درجة حرارة معينة.
3- الكثافة النسبية للمادة	النسبة بين كثافة مادة معينة إلى كثافة الماء النقى عند $4^\circ C$
4- طاقة الوضع	الطاقة التى تختزنها جزيئات الجسم نتيجة موضعها بالنسبة لبعضها البعض
5- طاقة الحركة	الطاقة التى تكتسبها جزيئات الجسم نتيجة حركتها.
6- الطاقة الداخلية للجسم أو النظام	مجموع طاقتى الوضع والحركة لجزيئات أى جسم أو نظام.
7- كمية الحرارة	الطاقة المنتقلة من جسم - أو إليه أو خلاله - عند وجود فرق فى درجات الحرارة.
8- درجة الحرارة	وصف كمِّى لمدى سخونة أو برودة أى جسم أو نظام. أو: متوسط طاقة الحركة لجزيئات أى جسم أو نظام.
9- الحرارة النوعية للمادة	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة درجة واحدة سيليزية أو كلفن واحد.
10- الحرارة الكامنة للتصعيد	الطاقة الحرارية التى تمتصها وحدة الكتل (1 kg) من المادة لتتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية دون تغير فى درجة الحرارة. أو: الطاقة المنطلقة من المادة أثناء تحولها من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة دون تغير درجة الحرارة.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

1 جهاز الهيدروميتر:	قياس كثافة السوائل أو كثافتها النسبية.
2 التيارات المائية العمودية.	نقل الحرارة والملح من المناطق الاستوائية إلى قطبى الكرة الأرضية. نقل العناصر الغذائية من أعماق المحيط إلى السطح. نقل المياه العذبة التى تصب من الأنهار أو الانهار الجليدية المنصهرة إلى أماكن مختلفة حول العالم.
3 الطبقة العازلة من الجليد على المياه السطحية فى المناطق القطبية.	تحمى أجسام الكائنات المائية التى تعيش فى هذه المناطق من التجمد والمحافظة على حياتها.

ثالثًا أهم التعليلات:

1 **يطفو الجليد فوق سطح الماء.**
- لأن الجليد (الثلج) أقل كثافة من الماء.

2 **تستطيع الكائنات البحرية العيش تحت الجليد فى المناطق القطبية.**
- لأن الجليد يطفو على سطح الماء ويكوِّن طبقة عازلة لا تسمح بتجمد الماء الموجود تحتها، وبالتالى تستطيع الكائنات البحرية العيش فى هذه المياه.

3 **يتميز الماء بارتفاع حرارته النوعية مقارنة بباقى المواد.**
- بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء.

4 **تعمل البحار والمحيطات كخزانات حرارية ضخمة.**
- بسبب ارتفاع الحرارة النوعية للماء، مما يؤدى إلى امتصاص المياه كميات كبيرة من الطاقة الشمسية أثناء النهار دون أن ترتفع درجة حرارتها بشكل كبير، ولذلك يحتفظ الماء بدرجة حرارة ثابتة نسبيًّا.

5 **تسخن اليابسة أسرع من الماء عند تعرضهما لنفس كمية الإشعاع الشمسى.**
- لأن الحرارة النوعية لليابسة أقل من الماء، فتسخن بدرجة أكبر من الماء.

6 **تحتاج المواد المختلفة إلى كميات مختلفة من الحرارة لرفع درجة حرارتها بنفس المقدار.**
- لاختلاف الحرارة النوعية لكل مادة عن الأخرى.

7 **ثبات درجة حرارة جسم الإنسان حتى فى البيئات الباردة.**
- لأنه من الكائنات ذوات الدم الدافئ التى تستطيع الحفاظ على درجة حرارة ثابتة داخل أجسامها من خلال عمليات الأيض، بغض النظر عن درجة حرارة البيئة المحيطة.

8 **تستخدم الكائنات الحية التبخر كآلية لتنظيم درجة حرارة أجسامها.**
- لأن جزيئات الماء المتبخرة تحمل الحرارة بعيدًا عن الجسم.

9 **يتميز الماء بأن له حرارة كامنة مرتفعة.**
- لوجود الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء.

10 **حدوث ظاهرة نسيم البحر.**
- لاختلاف الحرارة النوعية للماء عن اليابسة؛ ولذلك يتحرك الهواء البارد (الأكبر كثافة) من فوق سطح الماء فى اتجاه اليابس ليحل محل الهواء الساخن (الأقل كثافة).

11 **تزداد كثافة الماء بمقدار طفيف فى الأعماق الكبيرة من المحيطات.**
- لزيادة الضغط وتقارب جزيئات الماء من بعضها أكثر، فيقل الحجم وتزداد الكثافة بمقدار طفيف.

12 **تقل كثافة الماء عند ارتفاع درجة حرارته عن $4\ ^\circ C$.**
- لتباعد جزيئات الماء عن بعضها، فيتمدد الماء و يزداد حجمه وبالتالى تقل كثافته.

13 **تنخفض درجة حرارة اليابسة بسرعة أكبر من الماء عند غروب الشمس.**
- لأن الحرارة النوعية لليابسة أقل من الحرارة النوعية للماء، فتفقد حرارتها بسرعة.

14 **تعتمد الكائنات ذوات الدم البارد على مصادر خارجية لتنظيم حرارة أجسامها.**
- لأن درجة حرارة أجسامها تتغير بتغير درجة حرارة البيئة المحيطة.

رابعًا ما النتائج المترتبة على...؟

1 **زيادة ملوحة المياه فى المحيطات بالنسبة لكثافة الماء.**
- تزداد كثافة الماء.

2 **ارتفاع درجة حرارة الماء من $0\ ^\circ C$ إلى $4\ ^\circ C$ بالنسبة لحجم وكثافة الماء.**
- يقل حجم الماء وتزداد كثافته.

3 ارتفاع درجة حرارة الماء أعلى من $4\ ^{\circ}C$ بالنسبة لحجم وكثافة الماء.

يزداد حجم الماء وتقل كثافته.

4 اكتساب جسم أو نظام كمية من الطاقة الحرارية.

تزداد سعة اهتزاز جزيئاته وطاقة حركتها، وبالتالى تزداد الطاقة الداخلية له وترتفع درجة حرارته.

5 اختلاف الحرارة النوعية للماء عن اليابسة.

حدوث ظاهرة نسيم البحر واعتدال المناخ بالقرب من المسطحات المائية الكبيرة.

6 تغير المناخ وارتفاع درجة الحرارة بالنسبة للشعاب المرجانية.

قد يؤدى إلى موت الشعاب المرجانية التى تحتاج إلى درجات حرارة محددة من أجل البقاء.

7 ارتفاع الحرارة النوعية لمادة معينة.

تحتاج إلى اكتساب كمية أكبر من الحرارة لرفع درجة حرارتها بمقدار 1 K

خامسًا أهم المخططات:



سادسًا أهم القوانين والمسائل:

1 الكثافة النسبية للمادة = $\frac{\text{كثافة المادة}}{\text{كثافة الماء النقى}}$

احسب الكثافة النسبية لمادة ما، إذا كانت كثافتها تساوى $4.8\ g/cm^3$ علمًا بأن كثافة الماء النقى = $1\ g/cm^3$

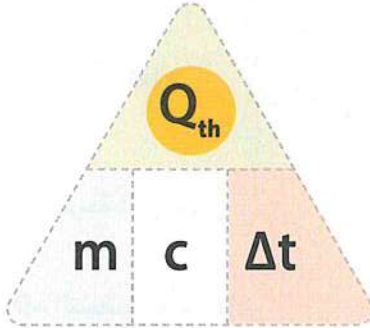
الحل

الكثافة النسبية للمادة = $\frac{\text{كثافة المادة}}{\text{كثافة الماء النقى}} = \frac{4.8}{1} = 4.8$

2 حساب كمية الحرارة التى يفقدها أو يكتسبها الجسم :

$$Q_{th} = m\ c\ \Delta t$$

Δt	c	m	Q_{th}
مقدار التغير فى درجة حرارة الجسم K أو $^{\circ}C$	الحرارة النوعية للمادة وتقاس بوحدة $J/kg.^{\circ}C$ أو $J/kg.K$	كتلة الجسم وتقاس بوحدة الكيلو جرام kg	كمية الحرارة وتقاس بوحدة الجول J



احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.5 kg من النحاس من 30 درجة سيليزية إلى 80 درجة سيليزية علمًا بأن الحرارة النوعية للنحاس $390\ J/kg.K$

الحل

$\Delta t = 80 - 30 = 50\ ^{\circ}C$ $\quad c = 390\ J/kg.K$ $\quad m = 0.5\ kg$

$$Q_{th} = m\,c\,\Delta t = 0.5 \times 390 \times 50 = 9750\ J$$

تطبيق الأضواء مجانًا

أدخل كودك الشخصى الموجود فى الغلاف الداخلى فى نهاية الكتاب واستخدم تطبيق الأضواء مجانًا.

نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com



الدرس الرابع

المحاليل المائية وخواصها

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- المحلول	خليط متجانس يتكون من مذيب ومذاب.
2- المذيب	المادة التى توجد فى المحلول بكمية أكبر.
3- المذاب	المادة التى تذوب فى المذيب و توجد فى المحلول بكمية أقل.
4- الخواص الجمعية للمحاليل	خواص المحلول التى تعتمد على عدد جزيئات أو أيونات المذاب غير المتطايرة، وليس على نوعه.
5- الاتزان الديناميكى	حالة يصل إليها السائل فى إناء مغلق عندما يتساوى معدل التبخر مع معدل التكثف عند درجة حرارة معينة.
6- الضغط البخارى	الضغط الذى يُحدثه بخار السائل عند الاتزان الديناميكى على سطح السائل فى إناء مغلق عند درجة حرارة معينة.
7- درجة الغليان	درجة الحرارة التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الجوى عند سطح السائل.
8- درجة التجمد	درجة الحرارة التى يبدأ عندها السائل التحول من حالته السائلة إلى حالته الصلبة عند درجة حرارة معينة.
9- الضغط الأسموزى	الضغط الناشئ فى المحلول لاختلاف تركيز المادة المذابة بين أجزائه.
10- الأسموزية	ظاهرة انتقال الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز خلال غشاء شبه منفذ يفصل بين محلولين.

ثانيًا أهم التعليلات:

1 **الماء فى المسطحات المائية ليس نقيًا.**

لأنه يحتوى على عدة مواد ذائبة أو عالقة تؤثر على خواصه، وبالتالى على تنوع الكائنات الحية فيه.

2 **الضغط البخارى للمحلول المائى أقل من الضغط البخارى للماء النقى.**

لأن جزيئات أو أيونات المذاب تشغل جزءًا من سطح السائل فتقل جزيئات الماء المعرَّضة للتبخر.

3 **درجة غليان المحاليل المائية أعلى من درجة غليان الماء النقى.**

لأن وجود المذاب يقلل الضغط البخارى للمحلول مما يتطلب طاقة أكبر للوصول إلى ضغط بخارى يساوى الضغط الجوى.

4 **درجة غليان الماء النقى ثابتة.**

لعدم وجود جزيئات مذابة فيه تغير من ضغطه البخارى.

5 درجة تجمد المحاليل المائية أقل من درجة تجمد الماء النقى.

- لأن وجود أيونات أو جزيئات المذاب يعوق ارتباط جزيئات الماء ببعضها فى شكل بلورات الثلج.

6 ترش كميات من الملح على الطرق فى المناطق الباردة بعد سقوط الأمطار.

- حتى يتحول ماء المطر لمحلول ملحى فتنخفض درجة تجمده مما يساعد فى منع انزلاق السيارات وتقليل الحوادث.

7 يزداد الضغط الأسموزى بزيادة تركيز المواد المذابة.

- لأن المحلول الأعلى تركيزًا يكون له قدرة سحب أكبر للماء عبر الغشاء شبه المنفذ.

ثالثًا ما النتائج المترتبة على...؟

1 الارتفاع عن سطح البحر بالنسبة لدرجة غليان الماء.

- تقل درجة غليان الماء.

2 إذابة مادة غير متطايرة فى الماء بالنسبة للضغط البخارى للمحلول .

- ينخفض الضغط البخارى للمحلول عن الماء النقى.

3 تساوى معدل تبخر السائل مع معدل تكثف البخار فى نظام مغلق.

- حدوث حالة الاتزان الديناميكى وثبات كمية كل من السائل والبخار.

رابعًا أهم المقارنات:

1- الماء النقى والمحلول المائى

وجه المقارنة	الماء النقى	المحلول المائى
الضغط البخارى	أعلى (لزيادة عدد جزيئات الماء المعرضة للتبخر)	أقل (لنقص عدد جزيئات الماء المعرضة للتبخر، حيث إن جزيئات أو أيونات المذاب تشغل جزءًا من السطح)
درجة الغليان	ثابتة عند $100\ ^\circ C$ تحت الضغط الجوى المعتاد	أعلى (لأنه يحتاج طاقة أكبر للوصول إلى ضغط بخارى يساوى الضغط الجوى)
درجة التجمد	ثابتة (عند $0\ ^\circ C$)	أقل (لأن وجود المذاب يعوق ارتباط جزيئات الماء فى شكل بلورات الثلج)
الضغط الأسموزى	ليس له ضغط أسموزى لأنه لا يحتوى على مواد مذابة	له ضغط أسموزى يزداد بزيادة تركيز المذاب

2- درجة الغليان ودرجة التجمد

	درجة الغليان	درجة التجمد
التعريف	درجة الحرارة التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الجوى	الدرجة التى يبدأ عندها السائل بالتحول من حالته الصلبة إلى حاله سائلة عند درجة حرارة معينة
تأثير وجود المذاب	يرفع درجة الغليان	يخفض درجة التجمد
السبب	يقلل الضغط البخارى فيحتاج طاقة أكبر	يعوق ارتباط جزيئات الماء فى بلورات الثلج

خامسًا أهم العلاقات الرياضية:

1 علاقة طردية

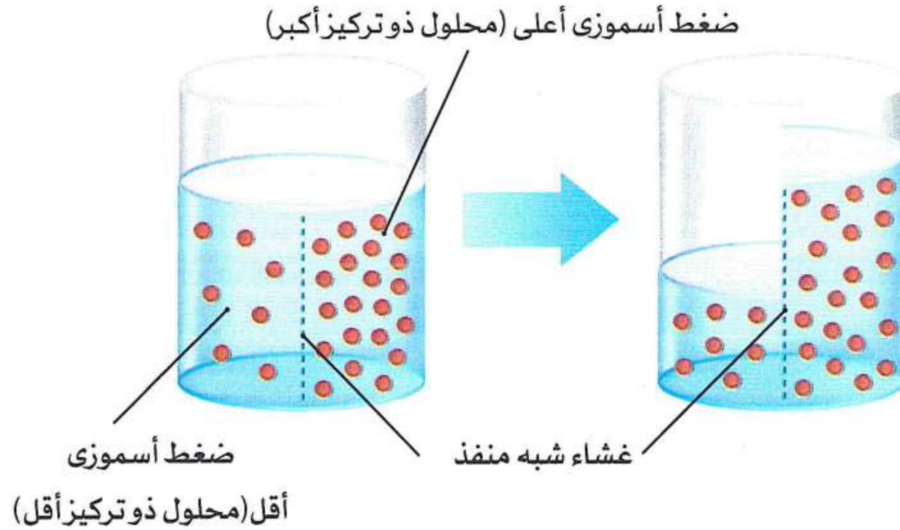
قوى التجاذب بين جزيئات الماء أو بين جزيئات المذاب وجزيئات الماء	علاقة طردية	كمية الحرارة اللازمة للتغلب على قوى التجاذب وتحرر جزيئات الماء فى صورة بخار
جزيئات الماء المعرضة للتبخر		ضغط بخار السائل
تركيز المذاب		الضغط الأسموزى
الضغط الجوى		درجة الغليان

2 علاقة عكسية:

الضغط البخارى	علاقة عكسية	عدد جزيئات أو أيونات المذاب فى المحلول
الضغط البخارى		درجة الغليان

سادسًا أهم المخططات والرسومات:





الدرس الخامس

الأهمية البيولوجية للماء

أولًا المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- الخلية	الوحدة الأساسية للحياة، قادرة على القيام بجميع الأنشطة الحيوية أو الوحدة التركيبية والوظيفية لجميع الكائنات الحية.
2- كائنات بدائية النواة	كائنات وحيدة الخلية لا تحاط مادتها الوراثية بغشاء نووى و لها جدار خلوى يحتوى على مادة (ببتيدوجليكان) يمنحها الشكل والصلابة.
3- كائنات حقيقية النواة	كائنات تحاط مادتها الوراثية بغشاء نووى وتحتوى خلاياها على عضيات متخصصة مثل الميتوكوندريا والبلاستيدات.
4- جدار الخلية	جدار سليلوزى سميك يحيط بالخلايا النباتية والفطريات من الخارج، ويحدد لها شكلها ويحميها ويغلف مكوناتها.
5- غشاء الخلية (الغشاء البلازمى)	غشاء رقيق شبه منفذ يحيط بالخلية يفصل بين محتويات الخلية والوسط المحيط بها.
6- السيتوبلازم	مادة هلامية يتكون معظمها من الماء تسبح فيه عضيات الخلية.
7- النواة	جسم كروى أو بيضاوى الشكل توجد فى الخلايا النباتية والحيوانية و غالبًا ما تكون مركزية فى الخلايا الحيوانية.
8- البلاستيدات الخضراء	إحدى عضيات الخلية توجد فى الخلايا النباتية فقط وتحتوى على مادة الكلوروفيل (chlorophyll).
9- الشبكة الإندوبلازمية	مجموعة من الأغشية توجد بالقرب من نواة الخلية.
10- عمليات الأيض (التمثيل الغذائى)	مجموعة التفاعلات البيوكيميائية المستمرة التى تحدث فى خلايا الكائن الحى للاستفادة من الغذاء المهضوم للحفاظ على الحياة.
11- عملية الهدم	العملية التى يتم فيها تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات المعقدة لإطلاق الطاقة الكيميائية المخزنة فيها.
12- عملية البناء	العملية التى يتم فيها بناء جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة مع استهلاك طاقة.
13- الإنزيمات	مواد منشطة أو محفزة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية، عن طريق خفض طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل.
14- طاقة التنشيط	الحد الأدنى من الطاقة اللازم لبدء التفاعل الكيميائى.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

1 جدار الخلية: يحدد شكل الخلايا النباتية ويغلف مكوناتها ويحميها.

2 غشاء الخلية (الغشاء البلازمى): حماية محتويات الخلية الداخلية وتنظيم مرور المواد من وإلى الخلية.

3 السيتوبلازم: يحتوى على بعض المواد الكيميائية المهمة لبقاء الخلية حية.

4 النواة: تحتوى على المادة الوراثية التى تحدد صفات الكائن الحى وتتحكم بأنشطة الخلية.

5 البلاستيدات الخضراء: تحتوى على مادة الكلوروفيل وتتم فيها عملية البناء الضوئى.

6 الفجوة العصارية: تخزن الماء والغذاء والأملاح الزائدة فى الخلية.

7 الميتوكوندريا: مراكز إنتاج الطاقة فى الخلية.

8 الشبكة الإندوبلازمية: نقل المواد المختلفة من مكان إلى آخر داخل الخلية.

ثالثًا أهم التعليلات:

1 **الماء ضرورى لحياة الكائنات الحية.**

لأنه يمتلك خواص فريدة تعتمد عليها العمليات الحيوية فى جميع خلايا الكائنات الحية.

2 **يسأهم الماء فى الحفاظ على درجة حرارة أجسام الكائنات الحية مستقرة.**

لارتفاع حرارته النوعية، مما يُمَكِّن الكائنات الحية من الحفاظ على درجة حرارتها الداخلية ثابتة رغم التقلبات الخارجية.

3 **عدم قدرة الأوليات الحيوانية على تكوين غذائها بنفسها.**

لأنها غير ذاتية التغذية.

4 **تصنف الضفادع على أنها من الفقاريا ت.**

لأنها تحتوى على عمود فقرى.

5 **يمكن تشبيه الميتوكوندريا بحجر البطارية.**

لأنها تعتبر مصدر إنتاج الطاقة داخل الخلية.

6 **يتوقف انتقال المواد من الخلية بغياب الشبكة الإندوبلازمية.**

لأن الشبكة الإندوبلازمية مسئولة عن نقل المواد داخل الخلية.

7 **يُعد الماء عاملًا أساسيًا فى الحفاظ على التوازن الداخلى.**

لأنه يشارك بشكل مباشر فى عمليات الأيض (التمثيل الغذائى)، والتى تتوقف عليها حياة الكائن الحى.

8 **تعمل الإنزيمات على خفض طاقة التنشيط.**

لأنها مواد بروتينية محفزة تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية عن طريق خفض الحد الأدنى من الطاقة اللازم لبدء التفاعل (طاقة التنشيط) إلى مستويات مناسبة لدرجة حرارة الجسم.

9 **يقل نشاط الإنزيم تدريجيًا أو يتوقف بالكامل إذا تغيرت درجة الحرارة أو الحموضة المثالية.**

لأن لكل إنزيم درجة حرارة ورقم هيدروجينى (pH) أمثل يعمل عندهما بأقصى فاعلية. وإذا ابتعدت القيم عن هذه المستويات المثالية، فإن كفاءة الإنزيم تقل حتى يتوقف عن العمل تماماً

10 **يمكن تشبيه الإنزيم بالقفل ومادة التفاعل بالمفتاح.**

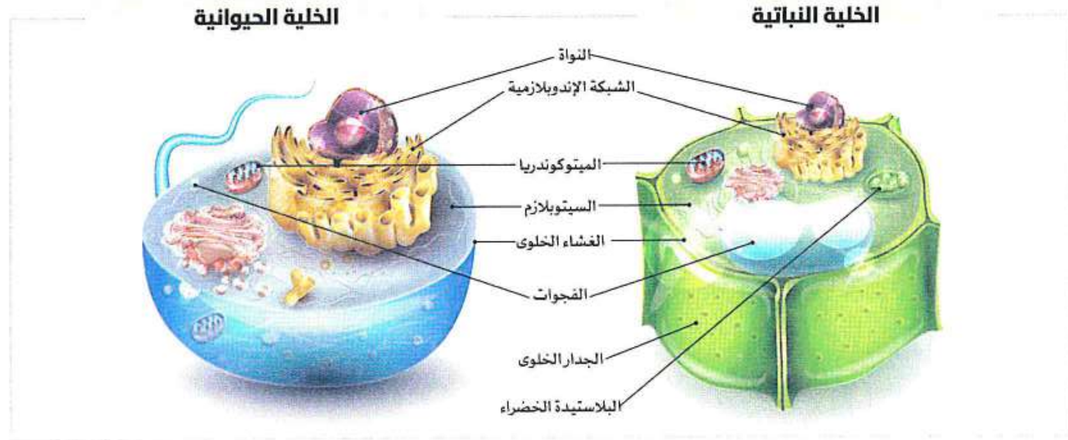
لأن الإنزيمات تعمل من خلال آلية «القفل والمفتاح»، حيث يرتبط الموقع النشط للإنزيم بشكل خاص بمادة التفاعل التى يؤثر عليها، مما يضمن تحويلها إلى نواتج بكفاءة عالية.

رابعًا أهم المخططات والأشكال:

1- تقسيم الكائنات الحية:



2- تركيب الخلية النباتية والخلية الحيوانية



3- أهمية الماء للكائن الحى

أهمية الماء للكائن الحى

1- يعمل كمذيب عام يسمح بحدوث التفاعلات الكيميائية الحيوية من خلال إذابة الأملاح والعناصر الغذائية وحمل الغازات.

2- المكون الأساسى للسيتوبلازم، وبالتالى يمكن للخلية الحفاظ على شكلها وبنيتها.

3- الحفاظ على درجات حرارة داخلية مستقرة داخل أجسام الكائنات الحية.

4- الحفاظ على التوازن الداخلى ودعم الأنشطة الكيميائية المعقدة للحياة.

4- خصائص الإنزيمات:

1- الإنزيمات بروتينات متخصصة	2 -لكل إنزيم درجة حرارة مناسبة ودرجة حموضة مثالية (HP)
-تعمل من خلال آلية تسمى (القفل والمفتاح)؛ حيث يرتبط الموقع النشط للإنزيم تحديدًا بالمادة التى يؤثر عليها الإنزيم (مادة التفاعل).	- يعمل عندها بأقصى فاعلية ويقل نشاط الإنزيم تدريجيًا حتى يتوقف بالكامل عند الزيادة أو النقصان عن هذه القيم المثالية.

رابعًا أهم المقارنات:

عملية الهدم وعملية البناء:

	علمية الهدم	عملية البناء
التعريف	العملية التى يتم فيها تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات المعقدة لإطلاق الطاقة الكيميائية المخزنة فيها.	العملية التى يتم فيها بناء جزيئات كبيرة ومعقدة من جزيئات بسيطة مع استهلاك طاقة.
أمثلة	تكسير سكر الجلوكوز أثناء التنفس الخلوى إلى ثانى أكسيد الكربون وماء لإنتاج الطاقة.	عملية البناء الضوئى وعملية بناء البروتينات من الأحماض الأمينية.
الصورة التوضيحية		



التكيفات البيولوجية للكائنات الحية فى البيئة المائية

الدرس السادس

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- التكيف	السمات السلوكية أو الجسدية التى تساعد الكائن الحى على البقاء بشكل أفضل فى نظامه البيئى.
2- التكيفات التركيبية	التغيرات فى تركيب وشكل أجزاء من الكائن الحى، والتى تساعده على البقاء فى بيئته.
3- التكيفات السلوكية	تصرفات أو سلوكيات معينة (موروثة أو مكتسبة) تساعد الكائنات الحية على مواجهة الظروف القاسية أو استغلال الموارد المتاحة بشكل أفضل.
4- التكيفات الفسيولوجية	تكيفات أو تعديلات فى طريقة أداء الكائنات الحية لوظائفها الحيوية تمكنها من البقاء فى بيئاتها.
5- اليوريا	مركب نيتروجينى يُفرز فى بول العديد من الحيوانات حيث يتم التخلص منه

ثانياً أهم التعليلات:

1 **تمتلك أسماك القاع أوعية دموية قوية ومتينة.**
- لتتحمل الضغط المرتفع الواقع عليها.

2 **تمتلك الأسماك التى تعيش فى قاع المحيطات عيونًا كبيرة.**
- لتتمكن من الرؤية فى الظلام.

3 **تقوم أسماك السلمون بالهجرة بين المياه العذبة والمالحة.**
- للتكاثر والبقاء على قيد الحياة.

4 **تقوم أسماك القاع بإبطاء معدل الأيض.**
- لتقليل احتياجاتها من الأكسجين.

5 **مرونة الهياكل العظمية فى سمكة الأفعى.**
- لتسمح لها بتحمل الضغط الهائل فى أعماق المحيطات.

6 **تمتلك سمكة الأفعى تركيزات عالية من الهيموجلوبين فى الدم.**
- للتكيف مع انخفاض مستويات الأكسجين فى الأعماق.

7 **الفجوة المنقبضة فى الكائنات وحيدة الخلية ذات أهمية كبيرة.**
- لأنها تقوم بتجميع الماء الزائد عن حاجة الخلية، ثم تدفعه نحو الغشاء الخلوى لتفريغ ما بداخلها من ماء إلى خارج الخلية.

ثالثًا أهم المخططات والرسومات:

1 - التكيفات التركيبية

1 - بعض التكيفات التركيبية العامة فى الأسماك

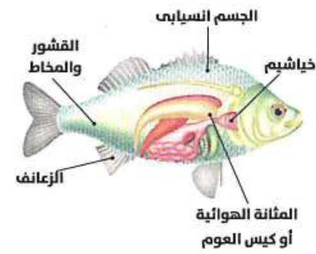
1 - الجسم الانسيابى: يقلل مقاومة الماء لحركة السمكة.

2 - الزعانف: تمثل أعضاء الحركة.

3 - القشور والمخاط: غطاء واقٍ للجسم ومضاد للماء.

4 - الخياشيم: استخلاص الأكسجين الذائب فى الماء.

5 - المثانة الهوائية: تساعد الأسماك العظمية على الطفو.



2 - بعض التكيفات التركيبية الخاصة فى أسماك الأعماق

1 - العيون الكبيرة: للتمكن من الرؤية فى الظلام.

2 - الأجسام المضغوطة: لتحمل الضغط المرتفع فى الأعماق.

• سمكة الجليد من أمثلة أسماك الأعماق.



3 - بعض التكيفات التركيبية فى الدولفين

1 - الشكل الانسيابى.

2 - الزعانف بدلًا من الأرجل لمساعدتها على السباحة.

3 - فتحات تنفس فى قمة الرأس بدلًا من الأنف تسمح لها بتنفس الهواء الجوى.



2 - التكيفات السلوكية والفسيولوجية

أمثلة للتكيفات السلوكية فى الكائنات البحرية

1 - هجرة أسماك السلمون بين المياه العذبة والمالحة.

2 - إصدار الحيتان أصواتًا تسمح لها بالتواصل وصيد فرائسها.

أمثلة للتكيفات الفسيولوجية فى بعض أسماك الأعماق

1 - إبطاء معدل الأيض (Metabolism) لتقليل احتياجاتها من الأكسجين.

2 - تتميز هذه الأسماك بقدرتها على تعديل ضغط الدم بشكل فعال ليناسب الضغط المرتفع الواقع عليها.

3 - تتميز هذه الأسماك بوجود شرايين وأوردة قوية ومتينة لتحمل الضغط المرتفع.

3 - تكيف كائنات المياه العذبة مع انخفاض الضغط الأسموزى

الكائنات وحيدة الخلية	الكائنات عديدة الخلايا
تمتلك **فجوة منقبضة** تقوم بتجميع الماء الزائد عن حاجة الخلية وتدفعه نحو الغشاء الخلوى لتفريغ ما بداخلها من ماء إلى خارج الخلية.	تمتلك الكائنات عديدة الخلايا مثل الأسماك **كليتين** تقعان فى تجويف البطن على جانبى العمود الفقرى.
مثل: الأميبا والبراميسيوم واليوجلينا.	تقوم الكليتـان بالتخلـص من الماء الزائد فى صورة بـول مخفف.

4 - تكيف كائنات المياه المالحة مع ارتفاع الضغط الأسموزى

1 معظم أسماك المياه المالحة:

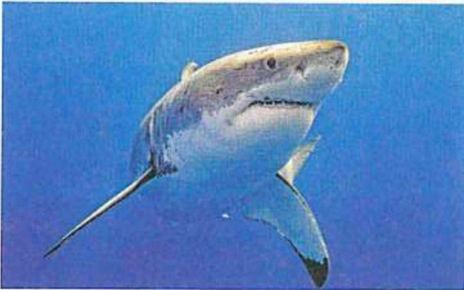


- تحتاج إلى:

1 **ابتلاع كميات كبيرة من مياه البحر** لتعويض الماء الذى تفقده بالأسموزية.

2 **إخراج الأملاح الزائدة عن طريق الكليتين** وخلايا متخصصة فى الخياشيم.

2 أسماك القرش:



- تحافظ على توازن الماء والأملاح داخل أجسامها بطريقة مختلفة، كما يلى:

تحتفظ فى دمائها بتركيز عالٍ من اليوريا. ← مما يؤدى إلى ← زيادة الضغط الأسموزى لها، ليصبح قريبًا من الضغط الأسموزى للمياه المحيطة. ← وبالتالى ← تقليل فقدان الماء من أجسامها.



تطبيق الأضواء

نماذج الاختبارات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات الشهور مع الأضواء من خلال تحميل ملف الاختبارات من خانة المراجعات.



نزل التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء:
www.aladwaa.com

الدرس السابع

تأثير غازات الغلاف الجوى على البيئات المائية

أولًا المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- التحمض	انخفاض قيمة الأس الهيدروجينى (pH) للماء نتيجة زيادة ذوبان غازثانى أكسيد الكربون (CO_2) فيه وتكوّن حمض الكربونيك.
2- التكلس	عملية تعتمد عليها بعض الكائنات البحرية لتكوين أصدافها أو هياكلها الخارجية عن طريق ترسيب كربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان فى الماء.
3- الانتشار	عملية فيزيائية طبيعية يتم فيها انتقال جزيئات المواد (مثل الغازات أو المواد الذائبة) من منطقة ذات تركيز مرتفع إلى منطقة ذات تركيز منخفض.
4- الذوبانية	قدرة المذاب على الذوبان فى المذيب لتكوين محلول متجانس عند درجة حرارة وضغط معينين. أو أقصى كمية مطلوبة من المذاب فى حجم معين من المذيب لتكوين محلول مشبع ومستقر عند درجة حرارة وضغط معينين.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

1 **غاز الأكسجين المذاب فى الماء**

إنتاج الطاقة اللازمة لقيام الكائنات البحرية بالعمليات الحيوية المختلفة عن طريق أكسدة جزيئات الجلوكوز (المصدر الرئيسى للطاقة) خلال عملية التنفس الخلوى والتى تعرف بعملية الهدم

2 **غازثانى أكسيد الكربون المذاب فى الماء**

تستخدمه النباتات المائية ومعظم الطحالب فى تكوين المواد العضوية (الكربوهيدرات) مثل الجلوكوز عن طريق عملية البناء الضوئى.

ثالثًا أرقام هامة فى الدرس:

تركيز غاز O_2 فى الهواء = 21 % تقريبًا، تركيز غاز CO_2 فى الهواء = 0.04 % تقريبًا

أى أن تركيز O_2 فى الهواء أكبر بحوالى 500 مرة من تركيز غاز CO_2.

قابلية ذوبان غاز O_2 فى الماء أقل بحوالى 50 مرة من قابلية ذوبان CO_2 فى الماء.

قابلية ذوبان كل من غازى O_2 و CO_2 فى مياه المحيط المالحة أقل بحوالى من 20% : 30% من قابليتهما للذوبان فى الماء العذب.

رابعًا أهم التعليلات:

1 **فى المحيطات الكبيرة تكون فرص ذوبان الأكسجين أكبر.**

لأن الأمواج والاضطرابات تزيد من معدل تبادل الغازات بين الغلاف الجوى والماء.

2 **وجود العوالق النباتية هام فى زيادة تركيز الأكسجين.**

لأنها تقوم بعملية البناء الضوئى وبالتالى تنتج الأكسجين.

3 **تعتبر عملية الهدم إحدى طرق زيادة غازثانى أكسيد الكربون فى الماء.**

لأن الكائنات البحرية أثناء عملية الهدم تنتج غازثانى أكسيد الكربون كناتج ثانوى.

4 زيادة ثانى أكسيد الكربون فى الماء ضار بالنسبة للكائنات ذات الدعامة الخارجية.

- لأن زيادته تحول كربونات الكالسيوم (شحيحة الذوبان فى الماء) إلى بيكربونات الكالسيوم (قابلة للذوبان فى الماء) مما يعيق قدرة هذه الكائنات على بناء هياكلها أو الحفاظ عليها.

5 زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء ضارة بالنسبة للكائنات المائية ذات الدعامة الداخلية.

- لأن زيادة نسبته تؤثر على توازن الكالسيوم فى أجسام هذه الكائنات مما يضعف نموها.

6 أهمية مادة الكيتين بالنسبة للقشريات؟

- لأنها تدخل فى تركيب الدعامة الخارجية لها والتى تحميها وتدعمها.

7 نقص نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء يؤثر على سلاسل الغذاء.

- لأنه يؤثر على العوالق النباتية والطحالب وبالتالى تقل كمية الطاقة المتاحة للكائنات الحية فى المستويات الأعلى من سلاسل الغذاء.

خامسًا ماذا يحدث عند...؟

1 زيادة الرقم الهيدروجينى (pH) للماء بالنسبة للكائنات المائية.

- يؤثر سلبًا على الأنواع الحساسة من الكائنات الحية التى تتكيف مع مدى معين من الرقم الهيدروجينى.

2 نقص مخزون الطاقة فى الكائنات المنتجة مثل العوالق النباتية والطحالب.

- نقص كمية الطاقة المتاحة للكائنات الحية فى المستويات الأعلى من سلاسل الغذاء.

3 عدم قدرة الكائنات المائية على القيام بعملية البناء الضوئى بالقدر الكافى.

- نقص تكوين السكريات و ضعف إنتاج الطاقة.

4 انخفاض قيمة الرقم الهيدروجينى (pH) للماء بالنسبة للكائنات المائية.

- تتضرر العديد من الكائنات المائية، خاصة التى تمر بمراحل حساسة، مثل مرحلة البيض واليرقات.

5 زيادة نسبة الأكسجين فى الماء بالنسبة للكائنات المائية.

- تؤدى إلى تعزيز عملية التنفس وتحسين التمثيل الغذائى وزيادة النشاط والحفاظ على التوازن البيئى.

6 ارتفاع درجة حرارة الماء بالنسبة لذوبان غاز الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء.

- تقل ذوبانية كل منهما فى الماء

سادسًا مصادر غاز الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى البيئة المائية:

مصادر غاز الأكسجين فى الماء

الغلاف الجوى
المصدر الرئيسى لغاز الأكسجين فى الماء

عملية البناء الضوئى
تقوم العوالق النباتية والطحالب والنباتات المائية بإنتاج غاز الأكسجين فى الماء عبر عملية البناء الضوئى.

مصادر غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء

الغلاف الجوى
المصدر الرئيسى لغاز الأكسجين فى الماء.

الأنشطة البشرية
مثل:
1- التلوث الناتج عن الأنشطة الصناعية.
2- تحلل المواد العضوية التى تحملها مياه الصرف الزراعى.

الكائنات البحرية
حيث تنتجه هذه الكائنات كأحد الفضلات الناتجة من عملية الهدم.

سابعًا أهم المقارنات:

1- الكائنات المائية ذات الدعامة الخارجية والدعامة الداخلية.

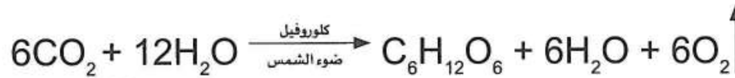
وجة المقارنة	الكائنات المائية ذات الدعامة الخارجية	الكائنات المائية ذات الدعامة الداخلية
وصف الدعامة	تشكل الهيكل الخارجى الصلب	تشكل الهيكل الداخلى
وظيفة الدعامة	توفير الحماية والدعم والصلابة	توفر الدعم والشكل والحماية وتساعدها على السباحة والتحرك فى الماء.
تكوينها	عن طريق عملية التكلس (ترسيب كربونات الكالسيوم)	تتكون من فوسفات الكالسيوم وبروتين الكولاجين
أمثلة	المرجان - المحار - قنفذ البحر	الدلافين - الحيتان - أسماك البلطى

2- تأثير زيادة ونقص نسبة ثانى أكسيد الكربون على الكائنات المائية

زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون	نقص نسبة ثانى أكسيد الكربون
يؤدى إلى حدوث: 1- تحمض الماء. 2- ضعف التنفس. 3- ضعف الدعامة. 4- انخفاض قيمة الرقم الهيدروجينى (pH) للماء.	يؤدى إلى حدوث: 1- انخفاض معدل كفاءة عملية التمثيل الضوئى ونقص إنتاج الطاقة. 2- التأثير على سلاسل الغذاء. 3- خلل فى قيمة الرقم الهيدروجينى (pH) للماء.

ثامنًا المعادلات والقوانين والعلاقات البيانية:

معادلة البناء الضوئى التى تستهلك فيها النباتات غاز ثانى أكسيد الكربون.



$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

قانون الذوبانية:

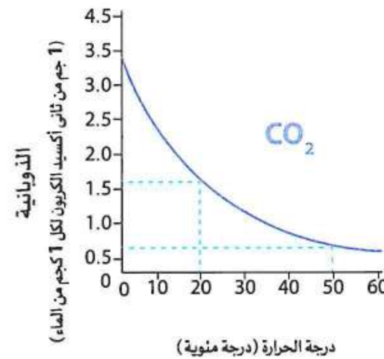


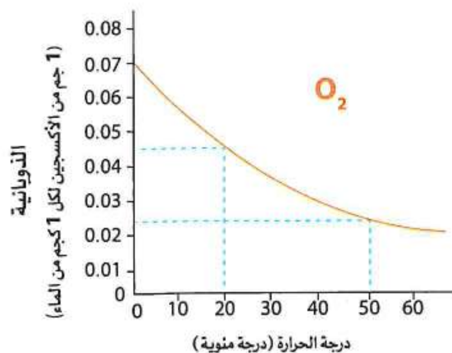
$$\text{الذوبانية } g/L = \frac{\text{كتلة الغاز المذاب } g}{\text{حجم المحلول } L}$$

وحدة القياس: جم / لتر (g / L)

العلاقة بين قابلية ذوبان الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الماء العذب:

عند درجات حرارة مختلفة فى ظل التركيب الطبيعى للهواء الجوى (O_2 : 21% , CO_2 : 0.03%)





العلاقة بين ذوبانية CO_2، O_2 فى الماء ودرجة الحرارة

الدرس الثامن

تأثير الضوء والإشعاع الشمسى على البيئات المائية

أولاً المصطلحات العلمية:

التعريف	المصطلح
1-الضوء (الطيف) المرئى	*موجات كهرومغناطيسية يتراوح طولها الموجى بين 380:740 نانومتر تقريبًا. *جزء من الطيف الكهرومغناطيسى يتألف من أطوال موجية مختلفة تعرف بألوان الطيف.
2- الطيف الكهرومغناطيسى	أمواج كهرومغناطيسية تختلف عن بعضها فى الأطوال الموجية والتردد.
3- الإشعاع الشمسى	الطاقة التى تنتجها الشمس والتى يصل بعضها إلى سطح الأرض.

ثانياً الأهمية:

1 التوازن البيئى فى النظام المائى	يحافظ على توازن العناصر الغذائية - التوازن بين الكائنات الحية - تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية.
2 الإشعاع الشمسى	يؤثر فى عملية التمثيل الضوئى - توزيع الكائنات البحرية - درجة حرارة المياه - تشكيل التيارات المحيطية .
3 التيارات المحيطية	تلعب دورًا رئيسيًا فى توزيع الحرارة والعناصر الغذائية فى المحيطات وتجعل بعض المناطق غنية بالموارد الغذائية
4 تيار الخليج	يحمل المياه الدافئة من خط الاستواء نحو شمال المحيط الأطلسى مما يؤدى إلى اعتدال المناخ فى مناطق مثل أوروبا الغربية

ثالثاً ماذا يحدث عند...؟

1 **عندما يخترق ضوء الشمس سطح الماء.**
- يمتص الماء والمواد العالقة والنباتات المائية جزء من ضوء الشمس.
- يتشتت الجزء الآخر أثناء نفاذ الضوء إلى الأعماق.

2 **عندما تسقط أشعة الشمس عمودية على مياه المحيط.**
- تزداد كمية الضوء التى تخترق سطح الماء وبالتالى تكون كمية الضوء كبيرة.

3 **عندما تسقط أشعة الشمس مائلة على مياه المحيط.**
- تقل كمية الضوء التى تخترق سطح الماء وبالتالى تكون كمية الضوء صغيرة.

4 **عند زيادة عمق الماء بالنسبة لشدة الضوء.**
- تقل شدة الضوء.

5 **عند تأثير الإشعاع الشمسى بشكل مباشر على درجات حرارة المياه.**
- يؤثر على توزيع الكائنات البحرية.

6 **عند التغيرات فى شدة الإشعاع الشمسى نتيجة تغير فصول السنة أو تغير المناخ.**
- تحدث اضطرابات فى التوازن البيئى.

7 عند انخفاض أو انعدام الإشعاع الشمسى خلال فترات الشتاء فى المناطق القطبية.
- يؤثر سلباً على توفر الغذاء للكائنات البحرية التى تعيش فى هذه المناطق.

8 عندما تخترق ألوان الطيف المختلفة مياه المحيط
- يمتص الماء الألوان الدافئة ذات الأطوال الموجية الطويلة وتتشتت الألوان الأكثر برودة ذات الأطوال الموجية القصيرة.

رابعًا أهم المقارنات:

1- امتصاص الماء للأشعة تحت الحمراء وأشعة الضوء المرئى:

الأشعة تحت الحمراء	أشعة الضوء المرئى
تمتص بالكامل حتى عمق 10 cm من السطح	يمتصها الماء بنسب مختلفة على أعماق مختلفة. على عمق 10 m : يمتص الماء أكثر من 50 % من طاقة الضوء المرئى. على عمق 100 m : يمتص الماء معظم طاقة الضوء المرئى فلا يصل سوى 1 % من طاقة الضوء المرئى ويكون معظمه فى النطاق الأزرق.

2- الكائنات الحية ذاتية التغذية والشعاب المرجانية:

	الكائنات الحية ذاتية التغذية النباتات المائية والطحالب والهائمات النباتية	الشعاب المرجانية
أماكن تواجدها	توجد بكثرة فى الطبقات السطحية من المياه. فى المياه الصافية تنمو جيدًا حتى عمق 100 م. فى المياه العكرة :- تكون أقرب إلى السطح.	-تزدهر فى المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء.
دور الإشعاع الشمسى	تعتمد عليه هذه الكائنات للقيام بعملية التمثيل الضوئى.	يحفز هذا الإشعاع نمو الطحالب التكافلية داخل أنسجة المرجان وتزوده بالغذاء.

3-المياه الدافئة والمياه الباردة: من حيث مناطق تواجدهما والأنواع المنجذبة إليها:

	المياه الدافئة	المياه الباردة
التواجد	توجد فى المناطق الاستوائية.	توجد فى المناطق الأبعد عن خط الاستواء.
الأنواع المنجذبة إليها	تجذب أنواعًا معينة من الأسماك والحيوانات البحرية التى تحتاج إلى درجات حرارة معينة للبقاء والتكاثر.	تجذب أنواعًا معينة من الأسماك والحيوانات البحرية التى تحتاج إلى درجات حرارة أقل للبقاء والتكاثر.
أمثلة	الأسماك الاستوائية مثل سمك. التونة والباراكودا.	سمك القد

خامسًا العوامل التى تؤثر فى شدة الإشعاع الشمسى:

تعتمد كمية الطاقة التى تخترق سطح الماء على:

- زاوية سقوط أشعة الشمس
- تغير الفصول
- عمق الماء
- تغير المناطق المناخية
- درجة نقاء الماء

الدرس التاسع

تأثير الضغط المائى على الكائنات الحية

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح	التعريف
1- الموائع	المواد التى تتميز بقدرتها على الانسياب وتشمل المواد السائلة والغازية.
2- الضغط	مقدار القوة التى تُؤثِّر على وحدة المساحات من سطح ما.
3- الضغط الجوى عند نقطة	الضغط الناشئ عن وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات وارتفاعه من تلك النقطة حتى نهاية الغلاف الجوى.
4-الضغط المائى	الضغط الذى يؤثر به الماء عند أى نقطة تحت سطح الماء.
5-الغضروف	نسيج أكثر مرونة وأخف وزنًا مقارنة بالعظام.

ثانياً الأهمية:

1 مثانات سباحة مملوءة بالغاز فى الكائنات فى الأعماق المتوسطة.	تساعد على التحكم فى طفو الكائنات والتوازن فى الماء والانتقال بين الأعماق المختلفة خلال هجرتها بين البحار والأنهار.
2 الهياكل الجسدية المدمجة والمكونات البروتينية والسوائل الداخلية لكائنات الأعماق السحيقة.	تساعد فى تحمل الضغط العالى.
3 الكبد الكبير الغنى بالزيوت فى الكائنات فى الأعماق السحيقة.	زيادة طفوها والتحكم فى العمق.
4 الأحماض الدهنية فى أغشية خلايا أسماك أعماق البحار.	تساعد فى الحفاظ على سيولة الأغشية واستقرارها تحت الضغط، مما يمنع تلف الخلايا.

ثالثاً ماذا يحدث عند ...؟

1 **عندما تواجه الكائنات فى أعماق المحيطات بيئة قاسية.**

- تتطلب تكيفات فريدة للبقاء منها العيش تحت ضغط مائى هائل.

2 **عند زيادة وزن المياه المؤثرة على وحدة المساحات عند نقطة معينة.**

- يزداد الضغط.

3 **عند امتلاك بعض الكائنات فى الأعماق السحيقة مثانات غازية.**

- تتعرض للانهيار تحت الضغط الشديد.

4 **عند زيادة مستويات الأحماض الدهنية غير المشبعة فى تركيب أغشية خلايا بعض الأسماك فى أعماق البحار.**

- الحفاظ على سيولة الأغشية واستقرارها تحت الضغط مما يمنع تلف الخلايا.

رابعًا مقارنات هامة:

1- السوائل والغازات من حيث قابليتها للانضغاط :

المواد السائلة	المواد الغازية
تقاوم الانضغاط (غير قابلة للانضغاط). لها حجم ثابت.	قابلة للانضغاط. ليس لها حجم ثابت (تشغل الحيز المتاح).

2- تأثير الضغط على بعض التكيفات البيولوجية للكائنات البحرية:

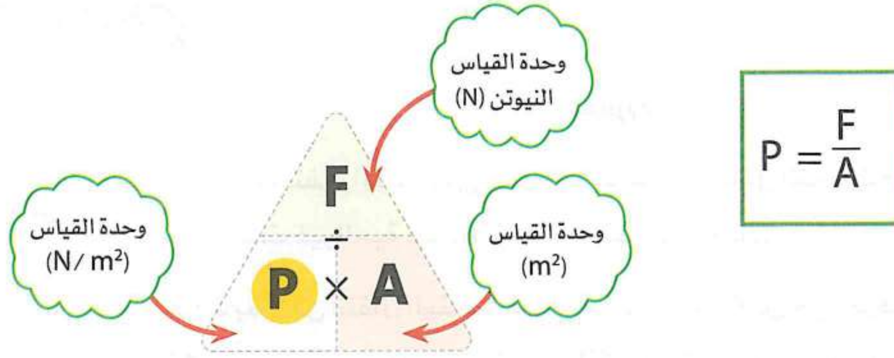
	الكائنات السطحية	الكائنات فى الأعماق المتوسطة	الكائنات فى الأعماق السحيقة
العمق	تعيش بالقرب من سطح الماء.	تعيش على أعماق من 200 m : 1000 m تحت سطح الماء.	تعيش على أعماق أكبر من 2000 m.
الضغط	منخفض نسبيًا	متوسط (متزايد)	شديد جدًا
تكيف الكائنات	بنية جسدية أقل قوة مقارنة بالكائنات التى تعيش فى الأعماق.	لديها مثانات سباحة مملوءة بالغاز تساعدها على التحكم فى طفوها والتوازن فى الماء.	ذات هياكل جسدية مدمجة ومكونات بروتينية وسوائل داخلية تتحمل الضغط العالى، وتمتلك مثانة تحتوى على سوائل بدلًا من الغازات، وتعتمد على الكبد الكبيرة الغنية بالزيوت لزيادة طفوها والتحكم فى العمق.

الأسماك العظمية والأسماك الغضروفية:

الأسماك العظمية		الأسماك الغضروفية
تمتلك هيكلًا عظميًا مصنوعًا من العظام.	نوع الهيكل	تمتلك هيكلًا غضروفيًا بدلًا من العظام.
يوفر دعمًا قويًا لجسم السمكة، وثباتًا للجسم تحت ضغوط مختلفة مثل حركة المياه أو ضغط الماء.	أهمية الهيكل	الغضروف نسيج أكثر مرونة وأخف وزنًا من العظام، مما يمنح الأسماك الغضروفية مرونة تميزها عن الأسماك العظمية وتساعدها على التعامل مع الضغوط العالية.
أسماك البلطى. أسماك البورى.	أمثلة	أسماك القرش. أسماك الراى.

خامسًا قوانين هامة:

1- يمكن حساب الضغط على نقطة من العلاقة التالية:



$$P = \frac{F}{A}$$

2- حساب الضغط الكلى على جسم تحت سطح الماء بوحدة الضغط الجوى مع العلاقة الآتية:

$$\text{الضغط الكلى} = \frac{\text{العمق (h)}}{10} + 1 \text{ ضغط جوى}$$

$$\rho\,(\text{الكلى}) = \frac{h}{10} + 1\ atm$$

أمثلة:

1- حوض أسماك على شكل متوازى مستطيلات مساحة قاعدته $1000\ cm^2$ موضوع على سطح أفقى ويحتوى على ماء وزنه 4000 N. احسب مقدار ضغط الماء على قاع الحوض.

الحل

$$A = 1000\ cm^2 = 1000 \times 10^{-4}\ m^2 \ - F = 4000\ N \ - P = ؟؟$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{4000}{1000 \times 10^{-4}} = 1000\ N/m^2$$

2- احسب الضغط الكلى بوحدة الضغط الجوى (atm) على جسم يقع على عمق 50 m تقريبًا من سطح الماء.

الحل

$$\text{الضغط الكلى} = \frac{\text{العمق}(h)}{10} + 1 \text{ الضغط الجوى}$$

$$6\ atm = 1 + \frac{50}{10}$$

العوامل المؤثرة على الضغط المائى:

1 عمق النقطة (h) (علاقة طردية)	2 كثافة الماء (ρ) (علاقة طردية)
الضغط المائى / عمق النقطة / (علاقة طردية)	الضغط المائى / كثافة الماء / (علاقة طردية)

الدرس العاشر

التوازن البيئى ودور الإنسان فى استدامة الحياة المائية

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح	التعريف
1-التوازن البيئى	حالة من الاستقرار الديناميكى الذى يحدث عندما تتفاعل الكائنات فى النظام البيئى مع المكونات غير الحية بطريقة تحفظ استمرارية الحياة.
2-السلسلة الغذائية	مخطط يعبر عن انتقال العناصر الغذائية والطاقة من كائن حى آخر فى نظام بيئى ما وتتكون من عدة مستويات بحيث تبدأ بالكائنات المنتجة ثم الكائنات المستهلكة وتنتهى بالكائنات المحللة.
3-الشبكة الغذائية	مجموعة من السلاسل الغذائية المتداخلة فى النظام البيئى.

ثانياً الأهمية:

1 التوازن البيئى فى النظام المائى.	يحافظ على توازن العناصر الغذائية - التوازن بين الكائنات الحية - تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية.
2 النيتروجين والفوسفور فى البيئة المائية.	ضرورى لنمو النباتات والطحالب التى تشكل الأساس للسلاسل الغذائية فى البيئات المائية.
3 تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية.	يساعد فى تنظيم أعداد الكائنات فى كل مستوى من مستويات السلسلة الغذائية.
4 الشعاب المرجانية.	توفر موطناً للعديد من الكائنات الحية.

ثالثاً ماذا يحدث عند...؟

1 **نقص العناصر الغذائية فى الأنظمة المائية.**

يؤدى إلى اضطراب وخلل فى النظام البيئى وبالتالى تختل السلاسل الغذائية.

2 **زيادة العناصر الغذائية بشكل مفرط فى الأنظمة المائية مثل البحيرات والأنهار.**

يؤدى إلى ازدهار غير طبيعى للطحالب.

3 **انخفاض أعداد الأسماك المفترسة بسبب الصيد الجائر.**

يزداد عدد الأسماك الصغيرة بشكل مفرط مما يؤدى إلى استهلاك الموارد الغذائية بشكل غير متوازن وحدوث خلل فى النظام البيئى.

4 **افتراس الأسماك الكبيرة لأعداد كبيرة من الأسماك الصغيرة.**

يؤدى ذلك إلى زيادة عدد العوالق الحيوانية التى تؤثر على نمو الطحالب مما يتسبب فى اختلال التوازن البيئى المائى.

5 تدمير المواطن الطبيعية مثل الشعاب المرجانية والمستنقعات.

- يسبب فقدان التنوع البيولوجى.

6 الصيد الجائر لأنواع الكائنات الحية.

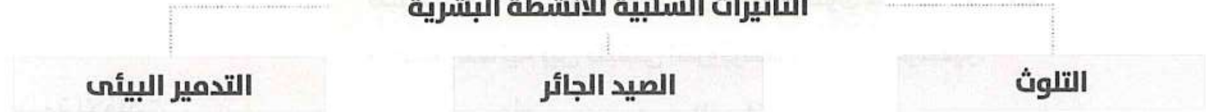
- يمكن أن يؤدى إلى انخفاض أعداد بعض الأنواع ويؤثر على التوازن البيئى.

7 وصول المواد الكيميائية مثل المبيدات الحشرية والمعادن الثقيلة إلى المياه.

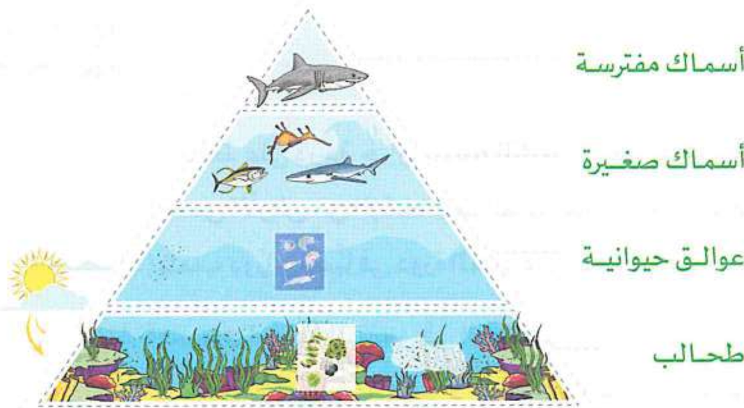
- يمكن أن تؤثر على جودة المياه وتضر بصحة الكائنات الحية.

رابعًا بعض المخططات:

-1



2- مثال للسلسلة الغذائية البحرية



3- دور الإنسان فى المحافظة على التوازن البيئى:

دور الإنسان	أمثلة
1- الحفاظ على الموارد الطبيعية.	استخدام الموارد بشكل مستدام - تجنب التلوث - البعد عن الإسراف.
2- التوعية والتثقيف البيئى.	الحملات الإعلامية - ورش العمل - مناهج التعليم.
3- التنمية المستدامة.	استخدام التكنولوجيا النظيفة - الزراعة المستدامة - تعزيز الاستدامة فى القطاعات الصناعية والعمرانية.
4- التحول إلى ممارسات صديقة للبيئة.	التقليل من استهلاك المياه والطاقة - فرز النفايات - استخدام وسائل النقل العامة أو الدراجات فى التنقل.

الدرس الأول

الوحدة الثانية

مكونات وطبقات الغلاف الجوى

أولًا المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1 - الغلاف الجوى	طبقة من الغازات تحيط بكوكب الأرض، وتتكون بشكل أساسى من عدة غازات، أهمها: النيتروجين، والأكسجين، وثانى أكسيد الكربون، بالإضافة إلى الأرجون وكميات ضئيلة من غازات أخرى.
2 - التروبوبوز	طبقة رقيقة من الهواء توجد فى الجزء العلوى من التروبوسفير، وتعمل كحاجز أو منطقة انتقالية بين طبقتى التروبوسفير والستراتوسفير.
3 - سرعة الإفلات	سرعة هروب أى جسم من مجال جاذبية الكوكب.
4 - التنوع الحيوى	جميع الكائنات الحية الموجودة فى مكان معين، من أصغر الميكروبات فى التربة إلى أضخم الحيوانات والنباتات على اليابسة أو فى المياه.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

1 - الغلاف الجوى	(1) يحافظ على درجة حرارة سطح الكوكب معتدلة ومناسبة للحياة. (2) يحمى الأرض من الإشعاعات الشمسية الضارة والأجسام القادمة من الفضاء. (3) يلعب دورًا رئيسيًّا فى دورة المياه على سطح الأرض.
2 - غاز الأكسجين	(1) ضرورى لعملية التنفس فى الكائنات الحية. (2) ضرورى فى عمليات الاحتراق وكثير من التفاعلات الكيميائية الطبيعية والصناعية.
3 - غاز ثانى أكسيد الكربون	• يستخدمه النبات فى عملية البناء الضوئى.
4 - طبقة التروبوسفير	• تحدث فيها جميع الظواهر الجوية المرتبطة بالطقس والمناخ مثل السحب وسقوط الأمطار وحركة الرياح.
5 - التروبوبوز	• تعمل كحاجز يمنع اختلاط الهواء البارد فى التروبو سفير مع الهواء الدافئ فى الستراتوسفير.
6 - طبقة الستراتو سفير	• تحلق فيها الطائرات.
7 - الميزو سفير	• تحترق فيها الشهب.
8 - الأيونوسفير	• تستخدم فى الاتصالات اللاسلكية لمسافات طويلة. • مسئولة عن حدوث ظاهرة الشفق القطبى.
9 - الأكسوسفير	• تسبح فيها المركبات الفضائية والأقمار الصناعية التى تدور حول الأرض.

10 - الأقمار الصناعية	1 - تسهيل الاتصالات الدولية والإنترنت اللاسلكى. 2 - تُشكل جزءًا أساسيًا من أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS). 3 - تُزودنا ببيانات دقيقة عن الطقس والمناخ، وتساعد فى التنبؤ بالكوارث الطبيعية. 4 - رصد الأرض والفضاء الخارجى مما يعزز فهمنا للكوكب والكون.
11 - طبقة الأوزون	- درع واقٍ لحماية الحياة واستدامة الغلاف الحيوى على الأرض، حيث تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية الضارة القادمة من الشمس.

ثالثًا علل لما يأتى:

1 نسبة أكاسيد النيتروجين ضئيلة جدًا فى الهواء.

لأنه يحتاج لظروف خاصة ليتفاعل مع الأكسجين، مثل البرق أو درجات الحرارة المرتفعة.

2 تنخفض درجة الحرارة بالارتفاع لأعلى فى طبقة التروبوسفير.

لأن الضغط الجوى يقل بالارتفاع لأعلى مما يؤدى إلى تمدد الهواء الذى يحتاج إلى طاقة يستمدها من طاقة حركة جزيئات الهواء.

3 تزداد درجة الحرارة فى طبقة الستراتوسفير بالارتفاع لأعلى.

بسبب وجود طبقة الأوزون التى تمتص الأشعة فوق البنفسجية من الإشعاع الشمسى مسببة ارتفاع درجة حرارة الهواء.

4 درجة الحرارة فى الثرموسفير مرتفعة جدًا.

بسبب امتصاص كميات كبيرة من الإشعاع الشمسى فى هذه الطبقة.

5 يعرف الجزء السفلى من طبقة الثرموسفير بالغلاف الأيونى أو الأيونوسفير.

لوجود معظم أيونات الغازات المشحونة كهربيًا بها.

6 الجزء السفلى من الستراتوسفير مناسب لتحليق الطائرات.

نظرًا لحركة الهواء الأفقية بها.

7 أهمية طبقة الأيونوسفير فى الاتصالات اللاسلكية.

بسبب قدرتها على عكس موجات الراديو.

8 تعد الأكسوسفير المنطقة المثالية لوضع الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية.

للانخفاض الشديد فى الكثافة التى تصل إلى حالة الفراغ؛ وبالتالى لا تجد المركبات الفضائية أو السفن الفضائية مقاومة لحركتها؛ مما يسمح لها بالبقاء فى مداراتها لفترات طويلة.

رابعًا ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

1 غياب طبقة الأوزون من الغلاف الجوى.

تصل الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى سطح الأرض.

2 **وصول الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى الأرض (بالنسبة لصحة الكائنات الحية).**

تحدث أضرار جسيمة للحمض النووى (DNA) فى خلايا الكائنات الحية، وأمراض خطيرة مثل سرطان الجلد، وتدمير النظم البيئية البرية والمائية.

3 **عدم وجود طبقة الميزوسفير ضمن الغلاف الجوى للأرض.**

تخترق الكتل الصخرية الغلاف الجوى وتسقط على الأرض.

4 **اصطدام الجسيمات المشحونة عالية الطاقة الصادرة من الشمس مع الأيونات والذرات الموجودة فى طبقة الأيونوسفير.**

تحدث إثارة للذرات، وعند عودتها إلى حالتها الأرضية (الأقل طاقة)، تطلق فوتونات ضوئية لأطياف مختلفة، وتحدث ظاهرة الشفق القطبى.

5 **إذا كانت السرعة الفعالة لجزيئات الغاز أقل من سرعة الإفلات.**

لن تتمكن جزيئات الغاز من الهروب من جاذبية الكوكب، وتظل موجودة فى الغلاف الجوى للكوكب.

6 **إذا كانت السرعة الفعالة لجزيئات الغاز أكبر من أو تساوى سرعة الإفلات.**

تتمكن جزيئات الغاز من الهروب من جاذبية الكوكب، وتكون جزيئات هذا الغاز نادرة الوجود أو غير موجودة فى الغلاف الجوى للكوكب.

خامسًا أهم المقارنات:

• **طبقات الغلاف الجوى:**

الطبقات	الترتيب	الارتفاع	درجة الحرارة
التروبوسفير	الأولى	تمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع حوالى 10 km	• تنخفض درجة حرارة الهواء مع الارتفاع فى هذه الطبقة بمقدار 6.5 °C لكل 1000 m (1 km). • يبلغ متوسط درجة الحرارة أسفل هذه الطبقة حوالى 15 °C
الستراتوسفير	الثانية	تمتد من ارتفاع 10 km إلى 50 km فوق مستوى سطح البحر.	• لا تتغير درجة الحرارة خلال هذه الطبقة حتى ارتفاع 20 km، ثم ترتفع فى الجزء العلوى منها بسبب طبقة الأوزون.
الميزوسفير	الثالثة	تمتد من ارتفاع 50 km إلى 80 km فوق مستوى سطح البحر.	تصل درجة الحرارة فى نهايتها إلى -93 °C
الثرموسفير	الرابعة	تمتد من ارتفاع 80 km إلى 700 km فوق مستوى سطح البحر.	تصل درجة الحرارة إلى ما يزيد عن 2000 °C
الأكسوسفير	الخامسة	تمتد من ارتفاع 700 km إلى 1000 km	....

سادسًا أهم القوانين:



يمكن حساب مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة من العلاقة الآتية:

مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة = الارتفاع × 6.5

يمكن حساب درجة الحرارة عند سفح الجبل أو قمته من العلاقات الآتية:

درجة الحرارة عند سفح الجبل = درجة الحرارة عند القمة + مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة.

درجة الحرارة عند قمة الجبل = درجة الحرارة عند السفح - مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة.

يمكن حساب الارتفاع عن سطح الأرض من العلاقة الآتية:

$$\text{الارتفاع} = \frac{\text{مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة}}{6.5}$$

أو

$$\text{الارتفاع} = \frac{\text{درجة الحرارة عند السفح} - \text{درجة الحرارة عند القمة}}{6.5}$$

مثال:

إذا علمت أن درجة حرارة الهواء عند موضع ما على سطح الأرض تساوى $5\ ^{\circ}C$. فما درجة حرارته عند قمة جبل ارتفاعه 2 km عن هذا الموضع؟

الحل:

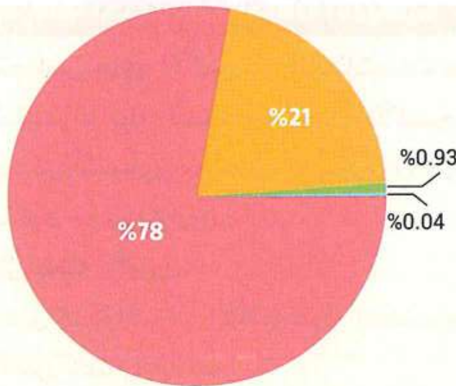
مقدار الانخفاض فى درجة الحرارة = الارتفاع × 6.5

$= 2 \times 6.5 = 13\ ^{\circ}C$

درجة الحرارة عند قمة الجبل = درجة الحرارة عند سطح الأرض - مقدار الانخفاض

$= 5 - 13 = -8\ ^{\circ}C$

سابعًا أهم المخططات:



(N_2) نيتروجين — (Ar) أرجون

(O_2) أكسجين — (CO_2) ثانى أكسيد الكربون

يحتوى الغلاف الجوى على غازات أخرى، مثل:

- بخار الماء (H_2O)
- ثانى أكسيد الكبريت (SO_2)
- الأوزون (O_3)
- أول أكسيد الكربون (CO)
- ثانى أكسيد النيتروجين (NO_2)

الدرس الثانى

التفاعلات الكيميائية فى الغلاف الجوى

أولًا المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1- الطيف الكهرومغناطيسى	موجات كهرومغناطيسية تصدر عن الشمس وتنتشر فى الفراغ.
2- التفكك الضوئى	عملية كسر الروابط الكيميائية فى الجزيئات عند امتصاص ضوء.
3- تآكل طبقة الأوزون (ثقب الأوزون)	عملية تآكل تدريجى لطبقة الأوزون الواقية الموجودة فى الغلاف الجوى.
4- الأشعة فوق البنفسجية	جزء من الطيف الكهرومغناطيسى له طول موجى قصير وطاقة عالية مقارنة بالطيف المرئى.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 **الأشعة فوق البنفسجية تسبب سرطان الجلد.**

لأن زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسيجية تؤدى إلى تلف الحمض النووى DNA فى خلايا الجلد، مسببًا طفرات جينية قد تؤدى للإصابة بسرطانات الجلد مثل الميلانوما.

2 **تُعتبر مركبات CFCs من أخطر ملوثات الغلاف الجوى.**

لأنها تحتوى على الكلورو تسبب تآكل طبقة الأوزون.

3 **تستخدم الأشعة فوق البنفسجية فى تعقيم غرف العمليات الجراحية.**

لأنها تمتلك طاقة عالية قادرة على قتل الميكروبات وتجنب التلوث الميكروبى.

4 **يجب تجنب طفايات الحريق التى تحتوى على غاز الهالون.**

لأن غاز الهالون يحتوى على البروم وهو من أقوى المواد المستنفدة للأوزون.

ثالثًا ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

1 **امتصاص جزىء الأكسجين فوتونات ذات طول موجى أقل من 240 nm.**

تنكسر الرابطة التساهمية لجزىء الأكسجين (O_2) إلى ذرتين من الأكسجين فى الحالة الذرية.

2 **اتحاد ذرة أكسجين مع جزىء أكسجين (O_2).**

يتكون جزىء الأوزون (O_3).

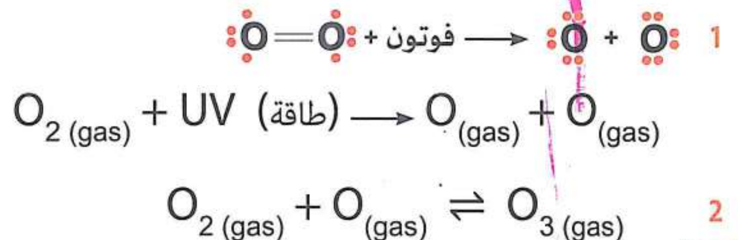
3 **تآكل طبقة الأوزون.**

تصل كمية أكبر من الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى الأرض مسببة سرطان الجلد، وإضعاف المناعة، وإصابة العين بإعتام العدسة.

4 **تكون الأوزون فى طبقة التروبوسفير.**

يتكون الضباب الدخانى، وتتلف النباتات، ويؤدى لتآكل المواد مثل المطاط والبلاستيك.

رابعًا تكوين الأوزون:



$$O_{2\,(gas)} + UV\ (\text{طاقة}) \longrightarrow O_{(gas)} + O_{(gas)}$$

2 $$O_{2\,(gas)} + O_{(gas)} \rightleftharpoons O_{3\,(gas)}$$

خامسًا أهم المقارنات:

1 - أنواع الأشعة فوق البنفسجية:

	UVA	UVB	UVC
الطول الموجى	315:400 nm	280:315 nm	100:280 nm
التردد	الأقل	متوسط	الأعلى
الطاقة	الأقل	متوسطة	الأعلى

2 - امتصاص الغازات للأشعة فوق البنفسجية فى الغلاف الجوى:

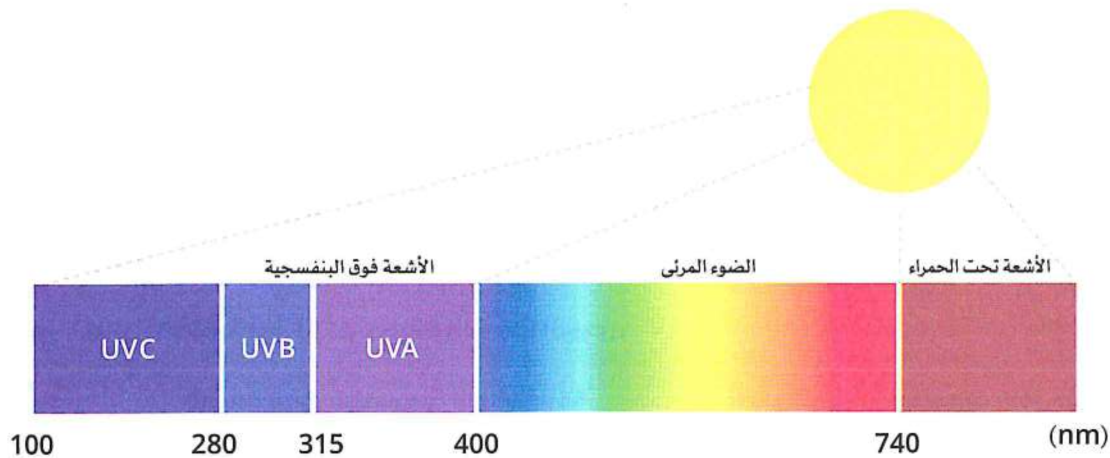
	الأشعة فوق البنفسجية الأعلى طاقة	الأشعة فوق البنفسجية الأقل طاقة
الخصائص	فوتونات طولها الموجى أقل من 240 nm	فوتونات طولها الموجى يتراوح بين 240 : 310 nm
الغازات التى تمتصها	تمتصها جزيئات النيتروجين (N_2) والأكسجين (O_2) والأكسجين الذرى (O)	تمتصها جزيئات الأوزون (O_3)، وهو الممتص الرئيسى لها فى طبقة الستراتوسفير.
الصور التوضيحية	UV 100 - 240 nm O_2 O O	UV 240 - 315 nm O_3 O O_2

سادسًا أهم المخططات:

1 - الأشعة فوق البنفسجية:



2- أنواع الأشعة فوق البنفسجية:



3- تأثيرات الأشعة فوق البنفسجية الضارة على صحة الإنسان:

1-على العين	• يسرع من حدوث إعتام عدسة العين وتقليل نفاذية الضوء إلى الشبكية.
2-على الجهاز المناعى	• تأثير مباشر على الخلايا المناعية مثل الخلايا التائية المساعدة. • إضعاف الاستجابة المناعية وزيادة التعرض للأمراض والعدوى.
3- على الجلد	• الإصابة بتلف الحمض النووى DNA فى خلايا الجلد.

4- الحد من تآكل طبقة الأوزون:

مجال التطبيق	منتجات التنظيف	أجهزة التبريد	طفايات الحريق
المشكلة	منتجات التنظيف التقليدية التى تحتوى على مركبات الكلور (Cl) والبروم(Br). تتسبب انبعاثاتها فى تآكل طبقة الأوزون.	الثلاجات ومكيفات الهواء التى تستخدم مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCS) فى أنظمة التبريد الخاصة بها.	الطفايات التى تحتوى على غاز الهالون الذى يحتوى على البروم. يعد البروم من أقوى المواد المستنفدة للأوزون.
الحل	اختيار منتجات تنظيف تحمل علامة «صديقة للبيئة». استخدام بدائل طبيعية مثل الخل وصودا الخبز.	اختيار الأجهزة الحديثة التى تستخدم بدائل آمنة مثل غاز التبريد (410 A).	استبدالها بطفايات حديثة خالية من غاز الهالون.

الدرس الثالث

العوامل الفيزيائية وتأثيرها فى الغلاف الجوى

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
1 - التوصيل الحرارى	انتقال الحرارة خلال بعض الأجسام الصلبة أو بين جسمين متلامسين .
2 - الحمل الحرارى	الطريقة التى تنتقل بها الحرارة خلال الموائع (السوائل والغازات).
3 - المواد جيدة التوصيل للحرارة	المواد التى تسمح بمرور الحرارة خلالها.
4 - المواد منخفضة التوصيل للحرارة	المواد التى لا تسمح بمرور الحرارة خلالها.
5 - الطيران الحرارى	ظاهرة يستخدمها الطائر للبقاء فى الهواء لفترات طويلة دون الحاجة لرفرفة أجنحته باستمرار.
6 - الإشعاع	انتقال الحرارة على هيئة إشعاع كهرومغناطيسى فى جميع الجهات دون الحاجة إلى وسط مادى.
7 - الضغط الجوى	وزن عمود الهواء الممتد من نقطة معينة فى مستوى سطح البحر حتى نهاية الغلاف الجوى والمؤثر على وحدة المساحات حولها .
8 - الضغط الجوى المعتاد	الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر .
9 - الخطوط الأيزوبارية	الخطوط التى ترسم على الخرائط للربط بين مناطق الضغط الجوى المتماثل.
10 - الدم	نسيج ضام متخصص يتكون من مادة خلالية تسمى البلازما تسبح فيها خلايا الدم.
11 - البلازما	• المكون السائل الذى يحتوى على الماء والبروتينات والمغذيات والهرمونات والفضلات.
12 - خلايا الدم الحمراء	• الخلايا التى يحتوى فيها السيتوبلازم على صبغة الهيموجلوبين الحمراء المسئولة عن نقل الأكسجين وجزء ضئيل من غازثانى أكسيد الكربون.
13 - خلايا الدم البيضاء	• الخلايا التى تحمى الجسم من البكتريا والفيروسات والفطريات والمواد الغريبة الأخرى.
14 - الصفائح الدموية	• أجزاء خلوية تشارك فى تجلط الدم عند حدوث نزيف وبالتالى تساعد فى التئام الجروح.
15 - ضغط الدم	• القوة التى يبذلها الدم أثناء دورانه على وحدة المساحات من جدران الأوعية الدموية .
16 - الرياح	• حركة الهواء من مناطق الضغط الجوى المرتفع إلى مناطق الضغط الجوى المنخفض.
17 - الرطوبة	• كمية بخار الماء الموجود فى الهواء .
18 - التوازن المائى داخل جسم الكائن الحى	• قدرة الجسم على الحفاظ على نسب معينة من الماء والأملاح بداخله.

ثانيًا اذكر أهمية كل من:

1- البروتينات المضادة فى دم سمك الجليد	تمنع تكون بلورات الثلج فى دم السمكة وفى أنسجتها.
2- خلايا الدم الحمراء	يحتوى فيها السيتوبلازم على صبغة الهيموجلوبين الحمراء المسئولة عن نقل الأكسجين وجزء ضئيل من غاز ثانى أكسيد الكربون.
3- خلايا الدم البيضاء	- تحمى الجسم من البكتيريا والفيروسات والفطريات والمواد الغريبة الأخرى.
4- الصفائح الدموية	تعمل على تجلط الدم عند حدوث نزيف.
5- البارومتر الزئبقى	قياس الضغط الجوى.
6- الهيجرو متر	- قياس نسبة الرطوبة فى الهواء الجوى.
7- التوازن المائى فى الجسم	- يحافظ على المستوى الطبيعى لضغط الدم ، يمنع حدوث الجفاف.
8- الأنسجة البارانشيمية فى النبات	القيام بعملية البناء الضوئى، تخزين المغذيات والماء وإفراز العصارة، والمساعدة فى تهوية التربة.
9- الأنسجة الكولنشيمية فى النبات	- تكسب النبات قوة ، تكسب المرونة والليونة للأجزاء النامية من النبات.
10- الأنسجة الإسكلرانشيمية فى النبات	- توفير قوة ميكانيكة وصلابة كبيرة للنبات.

ثالثًا أهم التعليلات:

1 **تعتبر الحرارة من أهم العوامل المناخية.**

لأنها تؤثر فى العوامل الأخرى كالضغط الجوى والرياح والرطوبة والتكاثف وبالتالى الأمطار.

2 **يعانى متسلقو الجبال من انفجار الشعيرات الدموية الدقيقة فى الأنف.**

لاتساع الفرق بين ضغط الدم داخلها والضغط الجوى المنخفض بالخارج.

3 **اختلاف الضغط الجوى من منطقة لأخرى على سطح الأرض.**

لاختلاف طول عمود الهواء الجوى من منطقة لأخرى على سطح الأرض.

4 **صعوبة التنفس فى المناطق المرتفعة مثل قمم الجبال.**

بسبب نقص كمية الهواء (الأكسجين) بالارتفاع لأعلى.

5 **هبوب الرياح من منطقة إلى أخرى على سطح الأرض.**

لاختلاف الضغط الجوى من منطقة لأخرى؛ حيث تنتقل الرياح من مناطق الضغط الجوى المرتفع إلى مناطق الضغط الجوى المنخفض.

6 **يستطيع سمك الجليد الحياة فى الماء رغم عدم احتواء جسمه على الهيموجلوبين.**

لأنه يمتص الأكسجين من الماء مباشرة.

7 **تستطيع بعض الطيور التحليق فى الهواء لفترات طويلة دون أن تحرك أجنحتها.**

بسبب تيارات الهواء الساخن الصاعدة التى تطفو فوقها تلك الطيور موفرة جزءًا من طاقتها.

8 ينتج الضفدع الخشبى كميات كبيرة من الجلوكوز فى أعضائه الحيوية قبل التجمد.
- ليمنع تكون بلورات الثلج فى الخلايا ويحميها من التلف.

9 تفرز سمكة الجليد البروتينات المضادة للتجمد داخل دمها.
- لتمنع تكون بلورات الثلج فى الخلايا وتحميها من التلف.

10 كريات الدم الحمراء مسئولة عن نقل الأكسجين.
- لأنها تحتوى على الهيموجلوبين المسئول عن حمل الأكسجين لكل خلايا الجسم.

11 وجود النسيج الإسكلرانشيمى فى الأشجار المعمرة.
- لأنها توفر قوة ميكانيكية وصلابة كبيرة للنبات.

رابعًا ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

1 الارتفاع عن مستوى سطح البحر بالنسبة للضغط الجوى وكثافة الهواء.
- يقل الضغط الجوى وكثافة الهواء.

2 زيادة رطوبة الهواء الجوى بالنسبة لمعدل تبخر العرق.
- يقل معدل تبخر العرق.

3 زيادة الرطوبة النسبية المحيطة بالنبات بالنسبة لمعدل النتح.
- تقليل معدل النتح.

4 عدم إنتاج الضفدع الخشبى الجلوكوز فى الشتاء.
- سوف تتكون بلورات ثلج فى أعضائه الحيوية مثل القلب وتتلف الخلايا.

خامسًا أهم المقاييس:

مقياس (التدريج) سيليزيوس (t °C)	مقياس (التدريج) فهرنهايت (t °F)	مقياس (التدريج) كلفن (T_K)
« التدريج المستخدم فى مصر»	«التدريج المستخدم فى الولايات المتحدة الأمريكية»	« التدريج المستخدم فى المجالات العلمية»

التحويل بين التدريجات المختلفة لدرجات الحرارة:

	مقياس كلفن T_K	مقياس سيليزيوس $t\ ^{\circ}C$	مقياس فهرنهايت $t\ ^{\circ}F$
العلاقة الرياضية	$T_K = t_c + 273$	$t_c = T_K - 273$ $t_c = (t_F - 32) \div 1.8$	$t_f = (1.8 \times t_c) + 32$

سادسًا أهم الوحدات والأرقام:

1 وحدة قياس الضغط الجوى هى N/ m2
- وحدة قياس الضغط الجوى فى خرائط الأرصاد الجوية هى Milibar.

2 ضغط الدم للبالغين الأصحاء حوالى 80 /120 مم زئبق.

سابعًا أهم المقارنات:

1- التوصيل الحرارى والحمل الحرارى من حيث (وسط انتقال الحرارة):

	التوصيل الحرارى	الحمل الحرارى
وسط انتقال الحرارة	تنتقل الحرارة خلال بعض المواد الصلبة أو بين جسمين متلامسين.	تنتقل الحرارة خلال الموائع (السوائل والغازات).

2- الرطوبة المرتفعة والمناخ الجاف من حيث تأثيرها على الإنسان:

	الرطوبة العالية	المناخ الجاف
معدل تبخر العرق	يقل	يزداد
تأثيره على الجسم	يفقد الجسم قدرته على تبريد ذاته. يؤدى إلى شعور الإنسان بالحرارة والإرهاق بسرعة كبيرة. إذا استمر التعرض للرطوبة المرتفعة لفترة طويلة قد يسبب ذلك إجهادًا حراريًا أو حتى ضربة شمس.	جفاف الجلد وتشقق الشفتين. قد يسبب جفافًا للأغشية المخاطية فى الأنف والجهاز التنفسى مما يؤدى إلى: أ- زيادة القابلية للإصابة بالتهابات الجهاز التنفسى. ب- زيادة خطر الجفاف (Dehydration).

3- النسيج البارانشيمى والنسيج الكولنشيمى من حيث مكان التواجد:

	النسيج البارانشيمى	النسيج الكولنشيمى
مكان التواجد	فى الأنسجة اللينة الرخوة داخل الأوراق والساق والجذور.	أسفل بشرة عروق الأوراق والسيقان وخاصة السيقان الصغيرة.

الدرس الرابع

الغلاف الجوى ودور العلم فى استدامته

أولاً المصطلحات العلمية:

المصطلح العلمى	التعريف
الاحتباس الحرارى	الارتفاع المستمر فى متوسط درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض نتيجة حبس الحرارة بالغلاف الجوى.
أجهزة تنقية الغازات	مجموعة من الأجهزة يتم تركيبها فى مداخن المصانع ومحطات توليد الطاقة، وتعمل على إزالة أكاسيد الكبريت والنيتروجين قبل انبعاثها إلى الغلاف الجوى.
النماذج المناخية	برامج حاسوبية تعتمد على معادلات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية تصف حركة الغلاف الجوى وتفاعلاته. تتيح هذه النماذج التنبؤ بآثار أنشطة الإنسان على المدى الطويل.
أول أكسيد الكربون	غاز عديم اللون والرائحة ينتج غالبًا من الاحتراق غير الكامل للوقود الأحفورى مثل (البنزين، الفحم والغاز الطبيعى).
مركب كربوكسى هيموجلوبين (HbCO)	مركب ينتج من ارتباط جزىء أول أكسيد الكربون CO بجزيئات الهيموجلوبين داخل كريات الدم الحمراء.
محطات الرصد الجوى	محطات منتشرة حول العالم تقيس مستويات الحرارة والضغط الجوى والرطوبة وسرعة الرياح وتركيز الملوثات فى الغلاف الجوى.

ثانيًا اذكر اهمية كل من:

1 - أجهزة تنقية الغازات	تعمل على إزالة أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين قبل انبعاثها من الغلاف الجوى.
2 - الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد	مراقبة مكونات الغلاف الجوى وتفاعلاته حيث تعمل على: - قياس تركيزات الغازات مثل غازات ثانى أكسيد الكربون والميثان. - مراقبة حالة طبقة الأوزون. - تزودنا ببيانات حول حركة السحب وأنماط الرياح.
3 - محطات الرصد الجوى	- تقيس مستويات الحرارة والضغط الجوى والرطوبة وسرعة الرياح وتركيز الملوثات فى الغلاف الجوى.
4 - النماذج المناخية	- التنبؤ بآثار أنشطة الإنسان على المدى الطويل. - التنبؤ ببعض التغيرات المناخية المحتملة.

5- الأهمية البيولوجية للتنبؤ في مجال الصحة العامة	تساعد فى حماية الانسان من أمراض الجهاز التنفسى أو سرطان الجلد.
6- الأهمية البيولوجية للتنبؤ في مجال الزراعة	– تساعد المزراعين فى اختيار مواعيد الزراعة والحصاد المناسبة.

ثالثًا أهم التعليلات:

1 **ضرورة الحد من استخدام الوقود الأحفورى .**

لأن حرق الوقود الأحفورى يؤدى إلى ارتفاع نسبة الغازات الدفيئة الناتجة فى الغلاف الجوى وحدوث ظاهرة الاحتباس الحرارى.

2 **للاحتباس الحرارى آثار سلبية.**

لأنه يؤدى إلى ذوبان الجليد عند القطبين وحدوث تغيرات مناخية حادة.

3 **انقراض الكائنات القطبية.**

بسبب تدمير موطنها الطبيعى نتيجة ذوبان الجليد .

4 **أول أكسيد الكربون غاز شديد الخطورة على الإنسان.**

لأنه يعمل على انخفاض إمداد أنسجة الخلايا بالأكسجين؛ مما يؤدى إلى تراكم حمض اللاكتيك والشعور بالتعب والصداع، ويعمل على زيادة تركيز مركب كربوكسى هيموجلوبين فى الدم يؤدى إلى أعراض خطيرة، مثل: فقدان الوعى وتلف الدماغ.

5 **أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين لها آثار ضارة على النباتات.**

لأن هذه الأكاسيد تدخل فى ثغور أوراق النبات وتسبب تلف أوراقه وانخفاض حدوث عملية البناء الضوئى.

والأمطار الحمضية الناتجة عن هذه الأكاسيد تعمل على نزع المغذيات الأساسية لنمو النبات.

6 **تكوين مركب كربوكسى هيموجلوبين يمنع الأكسجين من الارتباط بالهيموجلوبين.**

لأن قوة ارتباط أول أكسيد الكربون بالهيموجلوبين أكبر بحوالى 200 :250 مرة من قوة ارتباط الأكسجين بالهيموجلوبين.

7 **الأوزون الأرضى يقلل القدرة على التنفس.**

لأنه مادة عضوية متطايرة تحت ضوء الشمس تضر بالرئتين .

8 **الأمطار الحمضية تسبب أضرارًا على الآثار والمبانى التاريخية.**

لأن الأمطار الحمضية تتفاعل مع الحجر الجيرى المكون لهذه الآثار والمبانى التاريخية وتسبب تآكله.

9 **الأقمار الصناعية لها أهمية فى متابعة طبقة الأوزون.**

لأنها تعمل على مراقبة حالة طبقة الأوزون باستمرار وتكتشف آى تاكل فيها وتتبع تعافيها مع مرور الوقت.

10 **التحذيرات البيئية أثناء هجرة الطيور تحافظ على أعدادها.**

لأنها ساعدت على تغيير بعض المسارات أو تقليل الصيد فى تلك الفترة مما أدى إلى حماية أعداد كبيرة من الطيور من النفوق.

رابعًا ما النتائج المترتبة على...؟

1 انفصال وانصهار الكتل الجليدية بشكل متكرر.

يؤدى إلى غرق السواحل وحدوث كوارث بيئية مثل انقراض الكائنات القطبية.

2 حدوث تغيرات مناخية حادة.

يؤدى إلى حدوث الأعاصير والفيضانات المدمرة وموجات الجفاف.

3 زيادة المساحات الخضراء العامة (عملية التشجير).

تقلل من الاحتباس الحرارى وبالتالى تحسين جودة الهواء.

4 زيادة تركيز مركب كربوكسى هيموجلوبين فى الدم.

تؤدى إلى أعراض خطيرة مثل الدوخة وفقدان الوعى وتلف فى الدماغ.

5 ارتباط غاز أول أكسيد الكربون بجزيئات الهيموجلوبين داخل كرات الدم الحمراء.

يتكون مركب كربوكسى هيموجلوبين الذى يمنع الأكسجين من الارتباط بالهيموجلوبين.

6 استنشاق الإنسان أكاسيد SO_2, NO_2.

يؤدى إلى تهيج فى مجرى التنفس ويزيد من احتمال نوبات الربو والتهاب الشعب الهوائية والالتهابات الرئوية.

7 استمرار زيادة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى.

يؤدى إلى ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض بحوالى (2 :1.5 م °) خلال العقود القادمة.

8 تعرض الانسان للأشعة فوق البنفسيجية.

يؤدى إلى الإصابة بأمراض الجهاز التنفسى والإصابة بسرطان الجلد.

9 حدوث موجة حر بحرية بالنسبة للكائنات الحساسة مثل: الشعاب المرجانية.

يؤدى إلى حدوث ظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية وتطرد الطحالب التكافلية من أنسجتها، فتفقد مصدرها الاساسى للغذاء والطاقة.

خامسا أهم المقارنات:

1 - الوقود الأحفورى والطاقة النظيفة من حيث تأثيرها على الغلاف الجوى:

	الوقود الأحفورى	الطاقة النظيفة
التأثير على الغلاف الجوى	ينتج عن احتراقه ارتفاع نسب الغازات الدفيئة والتى تتسبب فى الاحتباس الحرارى.	ليس لها تأثيرات ضارة على الغلاف الجوى وتقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة عليها.

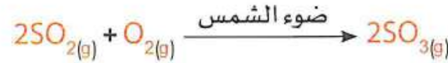
2-قارن بين أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين من حيث (مركبات كل منهما والمصادر).

أكاسيد الكبريت (SO_x)	أكاسيد النيتروجين (NO_x)
أهم مركباته	
ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) وثالث أكسيد الكبريت (SO_3)	أول أكسيد النيتروجين NO وثانى أكسيد النيتروجين NO_2
أهم مصادره	
1 - ينبعث أساسًا من احتراق الفحم والنفط فى محطات توليد الكهرباء والمصانع. 2 - بعض العمليات الصناعية مثل تكرير النفط وصهر المعادن.	1 - تتولد بكميات كبيرة أثناء الاحتراق فى درجات حرارة مرتفعة كما فى: محركات السيارات، محطات الطاقة، الأفران الصناعية. 2- تتكون بشكل طبيعى من البرق.

سادسًا أهم المعادلات:

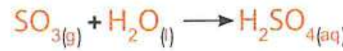
1- معادلة تكوين حمض الكبريتيك فى الغلاف الجوى تتم على خطوتين:

يتفاعل غاز ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) مع الأكسجين (O_2) لتكوين ثالث أكسيد الكبريت (SO_3). هذا التفاعل يتم بوجود عوامل مساعدة مثل ضوء الشمس.



$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{ضوء الشمس}} 2SO_{3(g)}$$

يتفاعل ثالث أكسيد الكبريت مع قطرات الماء فى الغيوم لتكوين حمض الكبريتيك (H_2SO_4)،هو حمض قوى جدًا.



$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

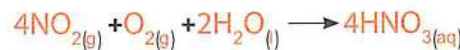
2- معادلة تكوين حمض النيتريك فى الغلاف الجوى:

تتفاعل أكاسيد النيتروجين (NOx) فى درجات الحرارة العالية، مع الماء لتكوين حمض النيتريك (HNO_3)



$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_{2(aq)} + HNO_{3(aq)}$$

فى هذه المعادلة، يتكون حمض النيتريك وحمض النيتروز، وبشكل عام، يمكن اختصار التفاعل على النحو التالى:



$$4NO_{2(g)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4HNO_{3(aq)}$$

ثانيًا: اختبارات الأضواء النهائية

الاختبار الأول

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 أى العمليات التالية تمثل الجزء الكيميائى فى دورة المياه فى الطبيعة ؟

أ التبخر　ب التكثف　جـ النتح　د تكوين الأمطار الحمضية

2 كل مما يلى يعد نتيجة لقطبية جزىء الماء باستثناء ....

أ ارتباط جزيئات الماء بواسطة الروابط الهيدروجينية.

ب القدرة على إذابة العديد من الأملاح المعدنية.

جـ القدرة على إذابة المركبات العضوية غير القطبية.

د ارتفاع درجة غليان الماء إلى 100 درجة مئوية.

3 المحلول الذى يحتوى على أكبر عدد من جزيئات المذاب هو ....

	أ	ب	جـ	د
المحلول	W	Z	X	Y
درجة الغليان	100 °C	103 °C	101 °C	102 °C

4 لرفع درجة حرارة 0.3 kg من النحاس بمقدار 50 °C، فإن كمية الحرارة اللازمة تساوى تقريبًا J ....

(علمًا بأن الحرارة النوعية للنحاس 385 J/kg.K)

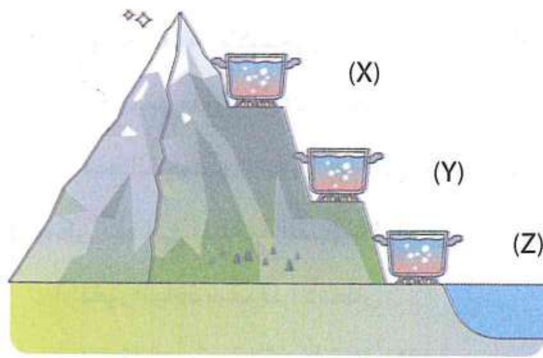
أ 2879　ب 5775　جـ 4335　د 3943

5 المسئول عن الاتزان الرأسى للساق الزجاجية للهيدروميتر هو ....

أ كرات الرصاص　ب المحلول الموجود فيه الهيدروميتر

جـ الساق الزجاجية　د الشوائب داخل المحلول

6 فى الشكل المقابل، توجد عدة أوانى طهى على ارتفاعات مختلفة تحتوى على كمية متساوية من الماء ، أى الخيارات التالية «من اليمين لليسار» يرتب درجة غليان الأوانى الثلاثة تنازليًا؟



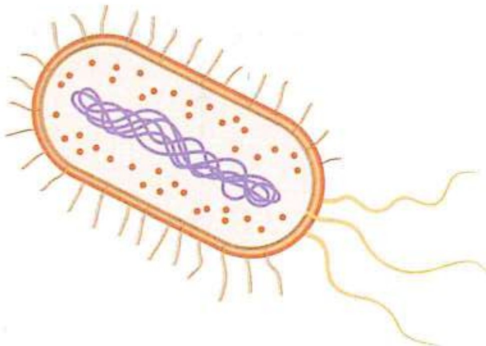
أ X ، Y ، Z

ب Y ، X ، Z

جـ Z ، Y ، X

د X ، Z ، Y

7 أى مما يلى يعبر عن الخلية المقابلة ؟



أ الخلية النباتية

ب الخلية الحيوانية

جـ خلية بكتيريا

د خلية فيروس

8 ترتبط وظيفة الخلايا البارنشيمية الموجودة فى درنة البطاطس بـ ....

أ التدعيم ب التخزين جـ النقل د الحماية

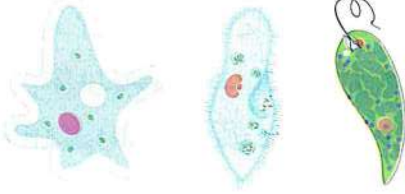
9 أى من الغازات التالية يتسبب فى تآكل المطاط والبلاستيك ؟

أ الأوزون ب ثانى أكسيد الكربون جـ الأكسجين د النيتروجين

10 عند صعود قمر صناعى فى الغلاف الجوى حتى يصل لمنطقة درجة الحرارة بها 180 K مما يعنى أنه فى طبقة ....

أ التروبوسفير ب الستراتوسفير جـ الميزوسفير د الثيرموسفير

11 بالنظر إلى الشكل المقابل الذى يوضح بعض الكائنات وحيدة الخلية، ما الوظيفة الأساسية للفجوة المنقبضة الموجودة بها ؟



أ تقليل معدل الأيض.

ب التخلص من الماء الزائد.

جـ زيادة كفاءة استخراج الأكسجين.

د إفراز اليوريا لمعادلة الضغط الأسموزى.

12 زيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الماء تؤدى إلى ....

أ نقص التحمض وزيادة التكلس ب زيادة التحمض والتكلس

جـ زيادة التحمض ونقص التكلس د نقص التحمض والتكلس

13 ما نوع التفاعل الموضح بالمعادلة التالية ؟



أ تفكك ضوئى ب تفكك نووى جـ تفكك حرارى د تفكك أيونى

14 تقوم سمكة الجليد بإفراز بعض البروتينات التى تساعدها على ....

أ تقليل عملية التمثيل الغذائى. ب منع تكون بلورات الثلج فى دم السمكة.

جـ زيادة كمية الأكسجين الممتص من الماء البارد. د تخزين الدهون فى الجسم بكميات قليلة.

15 يعمل الهيموجلوبين فى الدم على ....

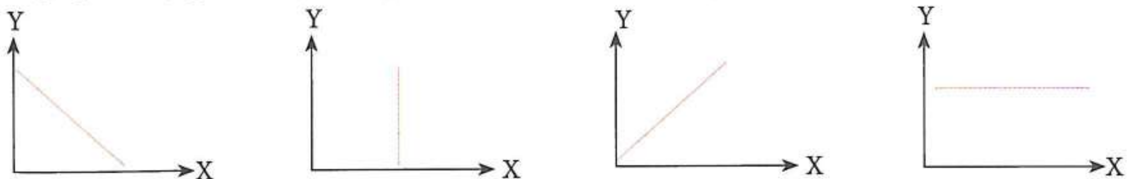
أ منع التجمد. ب نقل الأكسجين. جـ تخزين الماء فى الدم د إنتاج الطاقة

16 يمكن للنماذج المناخية التنبؤ بكل التغيرات التالية ما عدا ....

أ تغير أنماط سقوط الأمطار ب ارتفاع درجات الحرارة

جـ انخفاض وتيرة التغيرات المناخية د زيادة نسبة CO_2

17 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين عدد جزيئات المذاب فى المحلول (X) والانخفاض فى ضغط بخار السائل (Y) ؟



18 أى الأطوال الموجية التالية للأشعة فوق البنفسجية هى الأعلى فى الطاقة ؟

أ 210 nm　ب 240 nm　جـ 300 nm　د 350 nm

19 عندما تكون الخلايا النباتية حية و ذات جدران رقيقة تصنف كنسيج ....

أ كولنشيمى　ب بارانشيمى　جـ إسكلرنشيمى　د وعائى

20 أى مما يلى من أهم الطرق التى يساهم بها الإنسان فى الحفاظ على التوازن البيئى المائى ؟

أ الصيد المكثف　ب استخدام المواد الكيميائية الزراعية

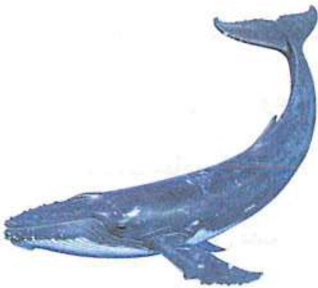
جـ إنشاء المحميات البحرية　د إزالة النباتات المائية

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 اكتب المصطلح العلمى :

أ أعلى طبقات الغلاف الجوى من حيث درجة الحرارة.

ب القوة التى يبذلها الدم أثناء دورانه على وحدة المساحات من جدران الأوعية الدموية.



22 الشكل المقابل يمثل أكبر الثدييات بكوكب الأرض، أجب عن التالى :

أ إلى أى مجموعة ينتمى الحوت (الفقاريات أم اللافقاريات) ؟

ب هل يحتوى على خياشيم؟

جـ ما نوع الدعامة فى جسم الحوت ؟

د هل فتحة التنفس تعتبر تكيفًا من النوع التركيبى أم السلوكى ؟

الاختبار الثانى

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 تنشأ الرابطة الهيدروجينية بين جزيئات الماء؛ لأن ....

أ الأكسجين أعلى فى السالبية الكهربية من الهيدروجين

ب الهيدروجين أعلى فى السالبية الكهربية من الأكسجين

جـ الهيدروجين يحمل شحنة سالبة كلية

د الأكسجين يحمل شحنة موجبة كلية

2 من المعادلة التالية، أى مما يلى يمثل البيان (س) ؟

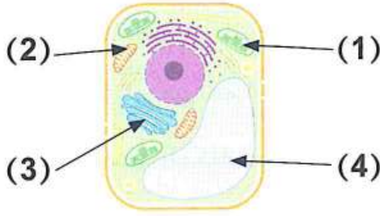

$$H_2SO_4 + \text{س} \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

أ HCO_3　ب CaOH　جـ $CaO + CO_3$　د $CaCO_3$

3 إذا كان لجسمٍ ما حجم مقداره $2\ m^3$ ، وكثافة تبلغ $2000\ kg/m^3$ فإن كتلته تساوى .... kg .

أ 2000 ب 4000 جـ 6000 د 8000

4 الشكل المقابل يوضح تركيب الخلية النباتية ، أى العضيات التالية مسئول عن إنتاج الجلوكوز؟



أ 1

ب 2

جـ 3

د 4

5 جزيئات الماء عند درجة حرارة 273 K تتحرك أسرع من جزيئات الماء عند درجة ....

أ $0\ ^\circ C$ ب 25 F جـ غليان الماء د تجمد الماء

6 الشكل الذى أمامك يوضح ظاهرة نسيم البحر. ما السبب الرئيسى لحدوث هذه الظاهرة الموضحة بالشكل؟



أ ارتفاع الحرارة النوعية لليابس

ب انخفاض الحرارة النوعية للماء

جـ ارتفاع الحرارة النوعية للماء

د بسبب جاذبية القمر للماء

7 جسمان X ، Y من نفس المادة وكتلتهما على الترتيب m_1 ، m_2 واكتسب الجسمان كمية من الحرارة مقدارها (س)، وارتفعت الحرارة بمقدار $5\ ^\circ C$ ، $10\ ^\circ C$ على الترتيب فإن النسبة بين كتلتى الجسمين $\frac{x}{y}$ تساوى ....

أ $\frac{1}{4}$ ب $\frac{1}{2}$ جـ $\frac{2}{1}$ د $\frac{1}{1}$

8 وضع شخص خمس ملاعق من الملح فى كوب ماء ثم قام بقياس خواصه الفيزيائية. أىٌّ مما يلى من خواص المحلول المتكون؟

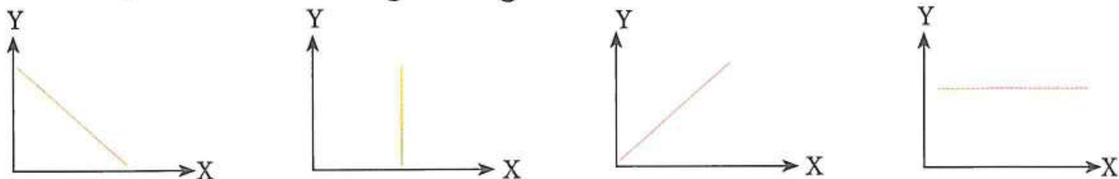
أ انخفاض الكثافة وارتفاع درجتى الغليان والتجمد. ب ارتفاع الكثافة وارتفاع درجتى الغليان والتجمد.

جـ انخفاض الكثافة وانخفاض درجتى الغليان والتجمد. د ارتفاع الكثافة وارتفاع درجة الغليان وانخفاض درجة التجمد.

9 عند فحص كائن حى مجهرى مسبب لمرض فى أحد النباتات، وُجد أن مادته الوراثية غير محاطة بغشاء نووى. أىٌّ من الكائنات التالية يُحتمل أن يكون هو المسبب؟

أ بكتيريا ضارة ب فطريات ضارة جـ طحالب مجهرية د الأوليات الحيوانية

10 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين مقدار الارتفاع عن سطح البحر (X) و درجة الغليان (Y)؟



أ ب جـ د

11 تمكّن العالمان واطسون وكريك من اكتشاف التركيب الحلزونى للحمض النووى (DNA) بعد أن ركزا أبحاثهما على المكوّن الأساسى للخلية الذى يحتوى على المادة الوراثية، وهو ....

أ السيتوبلازم   ب الميتوكوندريا   جـ نواة الخلية   د الشبكة الإندوبلازمية

12 أى هذه الكائنات تتنفس عن طريق الرئتين؟

أ سمكة الجليد   ب سمكة الأفعى

جـ نجم البحر   د الدلافين

13 تحتوى زجاجة مياه غازية حجمها 2 L على 40 g من السكر، فكم تكون كمية السكر فى زجاجة حجمها 0.25 L من نفس النوع؟

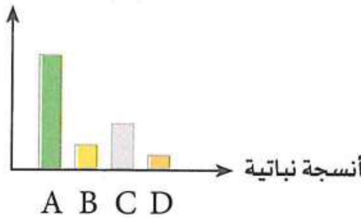
أ 5 g   ب 10 g   جـ 20 g   د 40 g

14 عند قياس الرقم الهيدروجينى (pH) لعينات من الماء فى حوض لتربية الأسماك، وجد أن قيمته (5)، هذا الرقم يشير إلى أن الأسماك تعانى من مشكلة بيئية تتعلق بـ............................ .

أ زيادة نسبة القاعدية   ب نقص نسبة الغذاء

جـ زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الماء   د نقص نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الماء

15 الشكل المقابل يوضح بعض الأنسجة النباتية A,B,C,D ، من خلال الشكل أى مما يلى يعبر عن النسيج البارانشيمى؟



أ A   ب B

جـ C   د D

16 تعد هجرة أسماك السلمون من البحار إلى الأنهار العذبة للتكاثر مثالًا على التكيف ....

أ السلوكى   ب الفسيولوجى   جـ التركيبى   د الفسيولوجى والتركيبى

17 أيٌّ من المركبات التالية يُعَدّ ملحًا ناتجًا من تفاعل حمض قوى مع قاعدة قوية؟

أ NH_4HCO_3 ب NH_4Cl جـ NaCl   د NaOH

18 أيٌّ من الغازات التالية يُعَدّ من الغازات الدفيئة، ويلعب دورًا رئيسيًّا فى تكوين الضباب الدخانى؟

أ ثانى أكسيد النيتروجين   ب النيتروجين

جـ الأكسجين   د الأرجون

19 عند اختراق الإشعاع الشمسى لمياه المحيط، أيٌّ من الأطوال الموجية التالية يُمتَص بشكل كامل فى الطبقات السطحية أولًا؟

أ 400 nm   ب 500 nm   جـ 600 nm   د 1000 nm

20 أى مما يلى من التكيفات التركيبية لبعض أسماك المحيطات لكى تتحمل الضغط المرتفع؟

أ الأجسام المضغوطة   ب الشعيرات الدموية الدقيقة

جـ المخاط المغطى للجسم   د كبر الخياشيم

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 اكتب المصطلح العلمى:

أ أقل طبقات الغلاف الجوى من حيث قيمة الضغط الجوى.

ب خليط متجانس يتكون من مذيب ومذاب.

22 عند تسخين 50 g من النحاس حرارته النوعية 385 J / kg.°C، ارتفعت درجة حرارته بمقدار 10°C، ما مقدار الارتفاع فى درجة حرارة 10 g من الماء عند إمداده بنفس القدر من كمية الحرارة التى أمد بها النحاس؟

(علمًا بأن الحرارة النوعية للماء 4184 J / kg.°C)

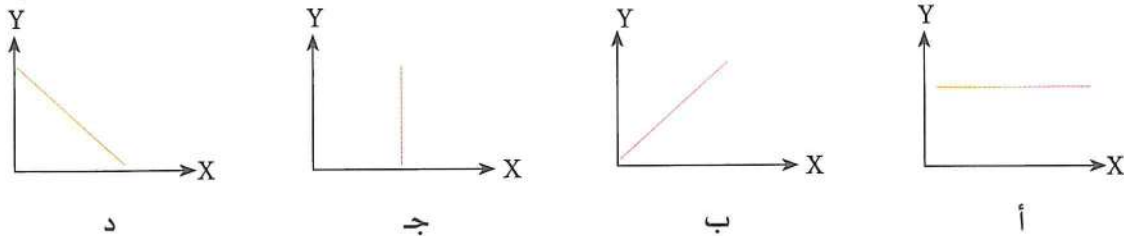
الاختبار الثالث

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 تزداد قدرة النبات على سحب الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق من خلال عملية ....

أ البناء الضوئى ب النمو جـ النتح د التنفس الخلوى

2 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة الكلوروفلوروكربون (X) ونسبة الأوزون بطبقة الستراتوسفير (Y)؟



3 جسمان (س) و (ص) من نفس المادة، اكتسب (س) كمية من الحرارة فارتفعت درجة حرارته 2 K، واكتسب (ص) نفس كمية الحرارة فارتفعت درجة حرارته 1 K، فإن كتلة (س) بالنسبة لكتلة (ص) تساوى:

أ الواحد الصحيح ب الضعف جـ النصف د الربع

4 إذا كانت درجة غليان الماء عند سطح البحر (373 K) فكم تكون درجة الغليان المتوقعة للماء عند قمة جبل ما؟

أ 100 K ب 273 K جـ 98 °C د 214 F

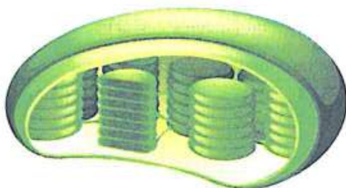
5 الشكل المقابل يوضح أحد عضيات الخلية النباتية، والتى تساعد على امتصاص ضوء الشمس لإنتاج السكر والأكسجين من خلال مادة ....

أ ATP

ب الجلوكوز

جـ الكلوروفيل

د CO_2



6 أثناء رحلة استكشافية قام فريق بحثى بقياس الضغط فى الماء فوجد السمكة (س) تعيش عند ضغط 2 atm والسمكة (ص) عند عمق 25 atm والسمكة (ع) عند عمق 202 atm، فأى مما يلى يمثل الأسماك (س ، ص ، ع) على الترتيب؟

أ الأفعى، الجليد، الراى
ب البلطى، الراى، السلمون
جـ الراى، الجليد، البورى
د البلطى، السلمون، الراى

7 تتخلص الأسماك التى تعيش فى المياه العذبة من الماء الزائد على شكل بول بواسطة .... (الشرقية 2025)

أ الجلد
ب الخياشيم
جـ الكليتين
د الفم

8 إذا كان جسم يطفو فوق سطح الماء، فإن كثافته النسبية: ....

أ أقل من الواحد الصحيح
ب تساوى الواحد الصحيح
جـ أكبر من الواحد الصحيح
د تساوى صفرًا

9 النسبة بين تركيز غازى ثانى أكسيد الكربون والأكسجين فى الهواء الجوى تساوى تقريبًا ....

أ 0.1
ب 0.2
جـ 0.002
د 0.05

10 أى هذه الحيوانات لا ينشط فى فصل الشتاء ليحافظ على حرارة جسمه؟

أ الفأر
ب الخفاش
جـ الثعبان
د البومة

11 ترجع قطبية جزىء الماء إلى اختلاف ....

أ السالبية الكهربية لعنصريه
ب الكتلة الذرية لعنصريه
جـ الحجم الذرى لعنصريه
د جميع ما سبق

12 عند وضع خلية نباتية فى محلول عالى التركيز، فإنها ....

أ تظل فى حالة امتلاء
ب تفقد الماء وتتعرض للانكماش
جـ تكتسب ماءً حتى تنفجر
د لا يحدث لها أى تغيير

13 قتل جميع أسماك القرش يؤدى إلى ....

أ توازن الحياة البحرية
ب إنقاذ الحيوانات البحرية من الموت
جـ تدمير النظام الغذائى البحرى
د زيادة أعداد الكائنات المنتجة

14 من الممكن أن تأخذ عملية هضم الطعام وقتًا طويلًا جدًا داخل الأمعاء لولا وجود ....

أ الإنزيمات
ب الهرمونات
جـ الفيتامينات
د الأحماض الدهنية

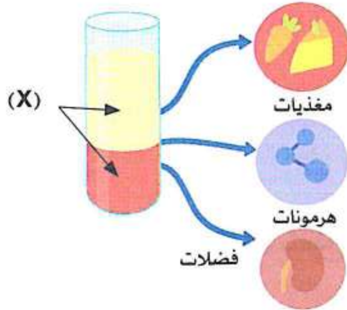
15 إذا كان الضغط المؤثر على غواصة فى الماء حوالى 201 ضغط جوى فإنها تغوص فى العمق المناسب لسمكة ....

أ السلمون
ب الجليد
جـ القرش
د البلطى

16 بالون أرصاد جوية وُجد عند سطح الأرض في درجة حرارة $20^{\circ}C$، ثم ارتفع لأعلى وعند قياس درجة الحرارة على هذا الارتفاع كانت 295 K، فأى مما يلى صحيح عن ارتفاع البالون ؟

أ على ارتفاع 3.5 km
ب على ارتفاع 5 km
جـ دخل طبقة الستراتوسفير
د صعد إلى طبقة الميزوسفير

17 أى مما يلى يمثل المادة (X) التى تساعد على نقل المواد الموضحة بالشكل المقابل؟



أ كرات الدم البيضاء
ب كرات الدم الحمراء
جـ البلازما
د الصفائح الدموية

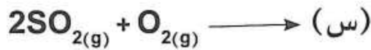
18 إذا كانت درجة الحرارة عند قمة جبل تساوى $0^{\circ}C$ والحرارة عند سفح الجبل تساوى $20^{\circ}C$، فإن ارتفاع الجبل تقريبًا يساوى .... km.

أ 2 ب 3 جـ 4.1 د 5.2

19 عدد جزيئات الأكسجين المكونة لأربعة جزيئات من الأوزون تساوى ....

أ 4 ب 6 جـ 9 د 12

20 من المعادلة المقابلة ، ماذا يمثل البيان (س)؟



$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow$ (س)

أ ثالث أكسيد الكبريت
ب حمض الكبريتيك
جـ حمض الكربونيك
د أول أكسيد الكبريت

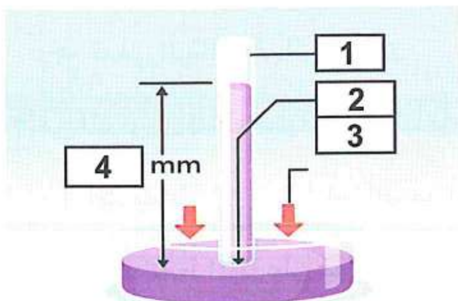
ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 فى أحد الأنهار، تم تحليل عينة حجمها 50 L من الماء، وُجد أن كتلة الأكسجين المذاب بها هى 0.1 g إذا كان الحد الأدنى لتركيز الأكسجين اللازم لعيش سمكة البلطى هو 0.004 g/L، فهل تتمكن الأسماك من العيش فى هذا النهر؟

....

....

22 من الشكل الذى أمامك أجب:



أ ما اسم الجهاز؟

....

....

ب ما قيمة رقم (4)؟

....

الاختبار الرابع

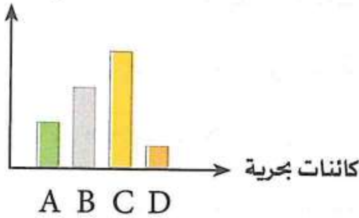
أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 تمتلك سمكة الأفعى قدرات وظيفية تمكنها من التكيف مع ....

أ نسبة الأكسجين المنخفضة
ب نسبة الأكسجين المرتفعة
جـ الضغط العالى
د شدة الإضاءة

2 عينة من الماء النقى كتلتها 18 g ، تم تحليلها كهربيًا لفصل مكوناتها، فإن كتلة الهيدروجين بها تساوى g ....

أ 1.5
ب 2
جـ 3
د 9



3 الشكل المقابل يوضح بعض الكائنات البحرية A,B,C,D ، من خلال الشكل

أى مما يلى يمثل الكائن الأكثر تضررًا عند زيادة درجة حموضة الماء؟

أ A
ب B
جـ C
د D

4 إذا زادت كمية الحرارة التى يكتسبها جسم ما إلى الضعف فإن حرارته النوعية ....

أ تزيد للضعف
ب تقل للنصف
جـ تظل ثابتة
د تقل للربع

5 يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند درجة حرارة ....

أ 32 F
ب 273 F
جـ 273 K
د 373 K



6 الصورة المقابلة توضح تآكل أجزاء بعض التماثيل الأثرية،

وقد يحدث ذلك بتأثير ....

أ بخار الماء
ب أول أكسيد الكربون
جـ ثانى أكسيد الكربون
د حمض الكبريتيك

7 ينصح بعدم ملء الزجاجات حتى حافتها عند وضعها فى الفريزر لارتفاع ....

أ كثافتها عند التجمد
ب حجمها عند التجمد
جـ حرارتها النوعية عند التجمد
د كل ما سبق

8 عند تسخين 0.2 kg من الزيت فارتفعت درجة حرارة الزيت من 25 C إلى 175 C ، فإذا علمت أن الحرارة النوعية للزيت 2000 J / kg.K فكم تكون كمية الحرارة التى امتصها الزيت؟

أ 25000 J
ب 5000 J
جـ 60000 J
د 300000 J

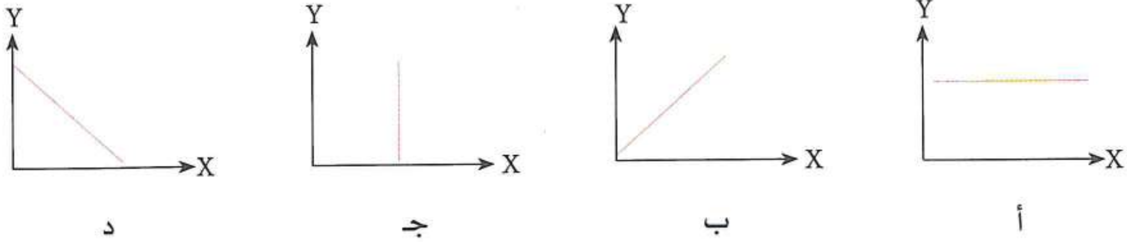
9 فى البحاريكون كل من الأكسجين وثانى أكسيد الكربون هما ....

أ المذيب
ب المذاب
جـ المحلول
د جميع ما سبق

10 كل مما يلى من مصادر الأكسجين الذائب فى الماء ما عدا ....

أ الطحالب ب العوالق النباتية جـ الهواء الجوى د الهائمات الحيوانية

11 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة (X) و قدرة الاغشية الخلوية على الاستقرار (Y)؟



12 أى مما يلى يمثل التصنيف الصحيح لفطر عيش الغراب؟

أ كائن وحيد الخلية بدائى النواة
ب كائن وحيد الخلية حقيقى النواة
جـ كائن متعدد الخلايا بدائى النواة
د كائن متعدد الخلايا حقيقى النواة

13 النسبة بين الضغط الأسموزى للمياه العذبة إلى الضغط الأسموزى للمحاليل بأجسام الكائنات الموجودة بها ....

أ أكبر من الواحد الصحيح
ب أصغر من الواحد الصحيح
جـ تساوى الواحد الصحيح
د تساوى صفرًا

14 أى الأنواع التالية من الأسماك يمتلك تكيفات خاصة تمكنه من العيش فى المياه الباردة جدًا؟

أ أسماك القد ب أسماك الباراكودا جـ أسماك التونة د أسماك القرش

15 توجد الهائمات النباتية بصورة كبيرة فى المنطقة ....

أ السطحية ب الشفقية جـ المظلمة د العميقة

16 أى من الموائع التالية يمكنه الاحتفاظ بحجمه ثابتًا حتى عند الضغط عليه؟

أ الأكسجين ب الزئبق جـ أول أكسيد الكربون د الهيدروجين

17 الشكل المقابل يمثل عملية إنتاج الطاقة التى تنتج من أكسدة الجلوكوز، تقوم المادة (س) بزيادة سرعة هذه العملية،

أى مما يلى يعبر عن المادة (س)؟



أ مادة متخصصة
ب تشترك مع المواد المتفاعلة
جـ يقل تركيزها أثناء عملية الأكسدة
د لا توجد إجابة صحيحة

18 أى مما يلى يساهم فى حدوث ظاهرة الاحتباس الحرارى؟

أ انخفاض الضغط الجوى
ب انبعاث الغازات الدفيئة
جـ زيادة رطوبة الجو
د حدوث الأعاصير

19 أى من الآليات التالية لا تتضمن انتقال جزيئات الجسم؟

أ التوصيل
ب الحمل الحرارى.
جـ التبخر.
د التكثف.

20 من المعادلة المقابلة، ماذا يمثل البيان (س)؟



أ الأكسجين
ب الأوزون
جـ الماء
د ثانى أكسيد الكربون

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 علل :

أ قد يصاب الإنسان بضربة شمس عند تعرضه لحرارة الجو عند زيادة نسبة الرطوبة.

....

ب تفرض الحكومة على المصانع ومحطات الطاقة تركيب أجهزة تنقية الغازات.

....

22 اذكر طريقتين من طرق المراقبة والتنبؤ بالأحوال الجوية.

....

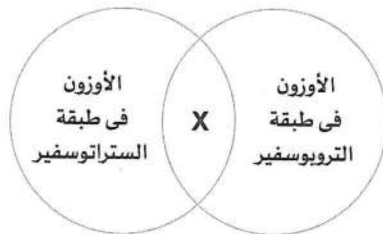
الاختبار الخامس

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 يقصد بعملية الإخراج بيولوجيًا التخلص من ....

أ فضلات الطعام
ب ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء
جـ الدم الفاسد
د خلايا الدم البيضاء

2 أى مما يلى يعبر عن الرمز (X)؟



أ التركيب الكيميائى
ب التأثير على الإنسان
جـ التأثير على النباتات
د جميع ما سبق

3 إذا صعد غواص من عمق 100 m إلى عمق 60 m تحت سطح البحر، فإن مقدار الفرق فى الضغط الواقع عليه يعادل atm ....

أ 2
ب 3
جـ 4
د 5

4 الشكل المقابل يعبر عن أحد البدائل الآمنه على الأوزون

والذى يعرف باسم ....



أ الكلوروفلوروكربون

ب الهالونات

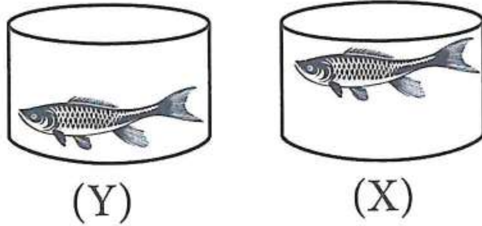
جـ غازالتبريد

د الكلور

5 تعرف المادة الهلامية التى يتكون معظمها من الماء، وتحتوى على بعض المواد الكيميائية المهمة لبقاء الخلية حية بـ...

أ النواة ب السيتوبلازم جـ البلاستيدة الخضراء د الميتوكوندريا

6 الشكل المقابل يمثل موقع السمكة (X) والسمكة (Y) داخل عمود الماء، فأى مما يأتى يعد صحيحًا؟



أ حجم المثانة فى (X) = حجم المثانة فى (Y).

ب حجم المثانة فى (X) أكبر من حجم المثانة فى (Y).

جـ حجم المثانة فى (X) أقل من حجم المثانة فى (Y).

د حجم المثانة فى (X) نصف حجم المثانة فى (Y).

7 تزيد ذوبانية غاز الأكسجين فى نهر النيل عن البحر الأحمر بنسبة تصل إلى ....

أ 10% ب 25% جـ 35% د 50%

8 تتخلص اليوجلينا التى تعيش فى المياه العذبة من الماء الزائد عن طريق ....

أ الجلد ب الخياشيم جـ الفجوة المنقبضة د الفم

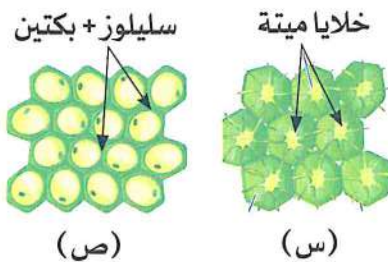
9 أى من تركيزات المحاليل التالية يكون فيها المحلول الأقل فى درجة التجمد؟

أ 6 mol/kg ب 5 mol/kg جـ 0.5 mol/kg د 8 mol/kg

10 يدخل عنصر الأكسجين فى تركيب جميع الغازات التالية ما عدا ....

أ بخار الماء ب الأوزون جـ ثانى أكسيد الكربون د الأمونيوم

11 الشكل المقابل يمثل قطاعًا فى أنسجة نباتية مختلفة، يمكن تصنيف النسيج (س) و (ص) على الترتيب كنسيج ....



أ إسكلرنشيمى، كولنشيمى

ب إسكلرنشيمى، بارانشيمى

جـ بارانشيمى، كولنشيمى

د كولنشيمى، إسكلرنشيمى

12 ينتج من تفاعل الأوزون مع ملوثات الهواء الجوى ظاهرة ....

أ الأمطار الحمضية ب التعرية

جـ الاحتباس الحرارى د الضباب الدخانى

13 الكائنات التى تمثل قاعدة الغذاء فى النظام البيئى هى ....

أ الكائنات المنتجة ب الكائنات المحللة جـ الكائنات المستهلكة د الكائنات الرمية

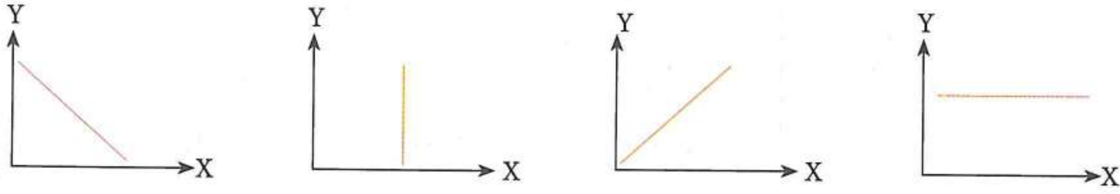
14 اذا كان التغير فى درجة الحرارة على مقياس كلفن فى يوم ما هو 20 K يكون ذلك التغير على تدريج سيليزيوس حوالى $^{\circ}C$ ....

أ 293 ب 263 جـ 20 د 40

15 أى الأطوال الموجية التالية يستطيع النفاذ إلى أكبر عمق ممكن فى مياه البحار؟

أ 400 nm ب 500 nm جـ 600 nm د 700 nm

16 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين مدة التعرض لأشعة UV (X) وقدرة الإنزيمات على إصلاح تلف DNA (Y) ؟



أ ب جـ د

17 أى الأنسجة التالية يجعل الجدار الخلوى سميكًا جدًا ويزيد من صلابته ؟

أ كولنشيمى ب بارانشيمى جـ إسكلرنشيمى د فلينى

18 تشبه الصوبة الزجاجية ما يحدث فى ظاهرة ....

أ الشفق القطبى ب الاحتباس الحرارى جـ المد والجزر د نسيم البحر

19 يتكون بالدم مركب كربوكسى هيموجلوبين نتيجة لاستنشاق غاز ....

أ CO ب CO_2 جـ O_3 د N_2O

20 اكتشف العلماء ثقب الأوزون عن طريق استخدام ....

أ تلسكوب جيمس ويب ب محطة الرصد الجوى بالقطب الجنوبى

جـ القمر الصناعى تشالنجر د النماذج المناخية

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 علل لما يأتى:

- يعتبر الماء من أفضل المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق.

....

22 يوضح الشكل طائرًا يحلق عاليًا دون أن يرفرف بجناحيه.



أجب عما يلى:

- أولًا: ما التقنية التى يستخدمها الطائر فى الهواء لفترات طويلة دون الحاجة لرفرفة الأجنحة باستمرار؟
- ثانيًا: ما اسم التيارات التى يطفو فوقها الطائر ليحافظ على ارتفاعه ؟

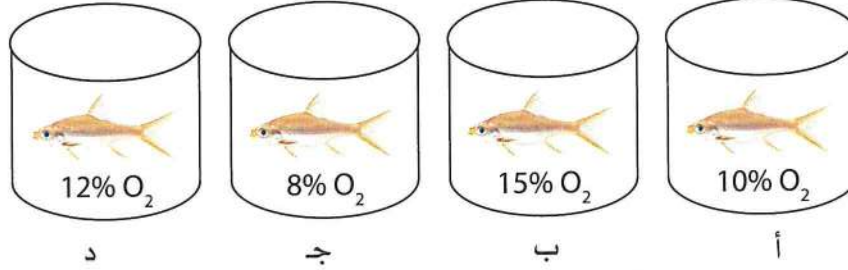
الاختبار السادس

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 الطاقة الحرارية التى تمتصها وحدة الكتل من المادة لتتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية دون تغير فى درجة الحرارة تعرف بـ ....

أ الحرارة النوعية ب الطاقة الداخلية جـ الحرارة الكامنة للتصعيد د كمية الحرارة

2 الشكل المقابل يمثل أربعة أحواض تحتوى على كميات متساوية من الماء العذب فى الظروف المبينة كما بالشكل، فأى هذه الأحواض به كائن أكثر نشاطًا؟



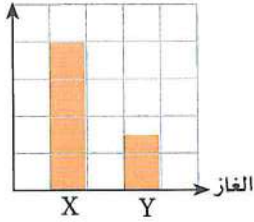
3 أى العضيات التالية يُشبه مستودعًا كبيرًا داخل الخلية النباتية لتخزين الماء والعناصر الغذائية والفضلات؟

أ الغشاء البلازمى ب الميتوكوندريا جـ الفجوة العصارية د النواة

4 أى مما يلى ينتج عن اختلاف كثافة الماء فى المحيطات؟

أ تكوين التيارات البحرية ب نقص نسبة الأكسجين فى الماء

جـ انخفاض نشاط الكائنات البحرية د جميع ما سبق



5 الرسم البيانى المقابل يوضح نسبة حجمى الغازين الأكثر توافرًا فى الغلاف الجوى.

ادرسه جيدًا ثم أجب: الغاز (X) تحت الظروف العادية ....

أ خامل إلى حد كبير ب نشط جدًا كيميائيًا

جـ أساسى لعملية التنفس د أكاسيده فى الهواء موجودة بوفرة

6 أثناء النهار تكون كثافة الهواء فوق اليابس .... كثافة الهواء فوق الماء

أ أقل من ب أكبر من جـ تساوى د ضعف

7 انخفاض معدل تبخر العرق عند ارتفاع الرطوبة يؤدى إلى ....

أ زيادة قدرة الجسم على التبريد ب فقدان حرارة أكبر

جـ صعوبة فقد الجسم للحرارة د زيادة نشاط الجسم

8 أى الطبقات التالية تخلصنا من خطر الأجسام الموضحة أمامك؟



أ التروبوسفير

ب الميزوسفير

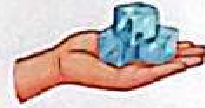
جـ الثرموسفير

د الأكسوسفير

9 أى مما يلى يعد تكيفًا فسيولوجيًا فى أسماك المحيط؟

أ الجسم المضغوط
ب الشرايين القوية
جـ الخياشيم الكبيرة
د التغير فى معدلات الأيض

10 فيما يلى شكلان يوضحان طرق انتقال الحرارة، أى مما يلى يعد صحيحًا؟



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الاختيار	الشكل (أ)	الشكل (ب)
أ	التوصيل	التوصيل
ب	التوصيل	الحمل
جـ	الحمل	الإشعاع
د	الإشعاع	التوصيل

11 عند تعرض الخلايا التائية المساعدة فى الإنسان للضرر، فإن ذلك قد يؤدى إلى ....

أ إعتام العين
ب سهولة الإصابة بالأمراض
جـ دوخة وصداع وعدم القدرة على التنفس
د سرطان الجلد

12 إذا علمت أن قوة جاذبية كوكب المشترى تزيد عن جاذبية كوكب الأرض، فإن الضغط الجوى لكوكب المشترى:

أ أقل من الضغط الجوى على الأرض
ب أكبر من الضغط الجوى على الأرض
جـ يساوى الضغط الجوى على الأرض
د يساوى صفرًا

13 يصنف الدم كنسيج ضام متخصص يتكون من خلايا دم حمراء تساعد على ....

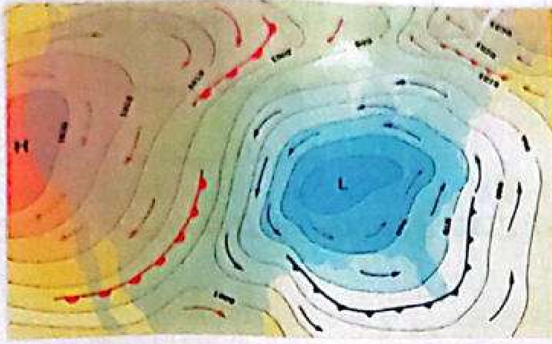
أ مهاجمة الأجسام الغريبة
ب تكوين الجلطة الدموية
جـ نقل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون
د تكوين بروتينات الجسم

14 مع زيادة تآكل طبقة الأوزون قد يؤدى ذلك إلى ....

أ انخفاض فى درجة حرارة الجسم.
ب زيادة فى أمراض الجهاز التنفسى
جـ تدمير النظم البيئية
د زيادة نمو النباتات.

15 من الأحماض التى تتكون فى الغلاف الجوى حمض ....

أ الفورميك
ب الأسيتيك
جـ النيتريك
د اللاكتيك



16 أمامك خريطة للضغط الجوى ، يمكن تمييز الأرقام الموضحة عليها بوحدة ....

أ cm Hg

ب mm Hg

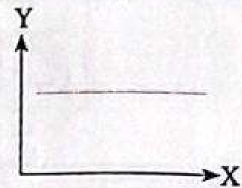
جـ mbar

د Pa

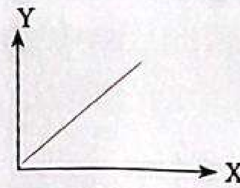
17 تُستخدم مواد مقاومة للحرارة عند تصنيع المركبات الفضائية لمنع انصهار سطحها فى طبقة ....

أ الأكسوسفير ب الميزوسفير جـ التروبوسفير د الثرموسفير

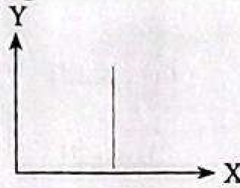
18 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين عمق الماء (X) وشدة الإشعاع الشمسى (Y)؟



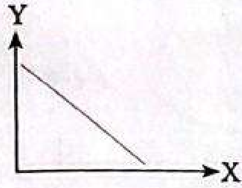
أ



ب



جـ



د

19 يقوم النبات بتخزين الطاقة الكيميائية الناتجة من عملية البناء الضوئى داخل جزيئات ....

أ ثانى أكسيد الكربون ب سكر الجلوكوز جـ الأكسجين د الماء

20 اذا كانت ذوبانية ملح فى الماء 30 g/L ، فكم جرامًا من الملح يمكن إذابته فى 1.5 L من المحلول؟

أ 30 ب 45 جـ 60 د 75

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 اكتب المصطلح العلمى:

أ الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لبدء تفاعل كيميائى.

ب خاصية انتقال الماء من المحلول المخفف إلى المحلول المركز خلال غشاء شبه منفذ.

22 ساق من الكربون كتلتها 100 g سخنت فاكتسبت كمية من الحرارة قيمتها 1420 J، فاحسب معدل التغير فى درجة حرارة الساق. علمًا بأن الحرارة النوعية للكربون 710 J/ kg. K

الاختبار السابع

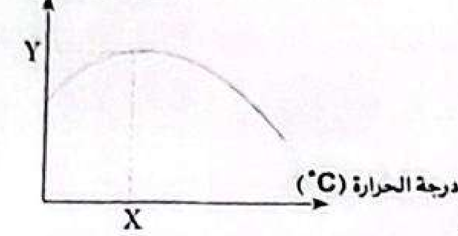
أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 عند إذابة ملح بيكربونات الصوديوم فى الماء فإنه ....

أ يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH أعلى من 7 ب يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH أقل من 7

جـ يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH تساوى 7 د لا يتحلل مائيًا وتصبح قيمة الـ pH تساوى 7

2 الشكل الذى أمامك يمثل العلاقة بين درجة الحرارة بالسيلزيوس وكثافة الماء النقى بوحدة kg/m^3 تبلغ قيمة كل من Y و X على الترتيب ....



أ Zero , 1000
ب Zero , 1020
جـ 40 , 1000
د 4 , 1000

3 الضوء الأزرق يخترق الماء أكثر من الضوء الأحمر، وذلك بسبب ....

أ زيادة طوله الموجى
ب انخفاض تردده
جـ قصر طوله الموجى
د انخفاض طاقته

4 أى الطبقات التالية تحتوى على أسماك تمتلك أغشيتها الخلوية نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة ؟

أ المنطقة الضوئية
ب المنطقة الشفقية
جـ المنطقة العميقة
د جميع ما سبق

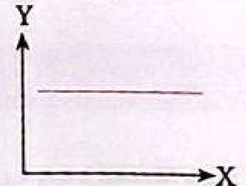
5 بالون به هواء تم تقليص حجمه للنصف فإن كثافة الهواء بداخله ....

أ تقل للنصف
ب تزداد قيمتها
جـ تبقى كما هى
د تزداد أربعة اضعاف

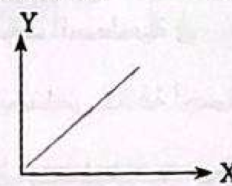
6 أى من درجات الحرارة الآتية يكون الماء النقى عندها فى الحالة السائلة تحت الظروف العادية ؟

أ 4 F
ب 25 F
جـ 122 F
د 300 F

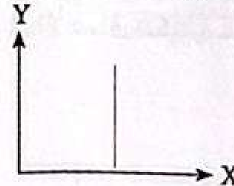
7 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين تركيز المادة المذابة فى المحلول (X) و الضغط الأسموزى للمحلول (Y) ؟



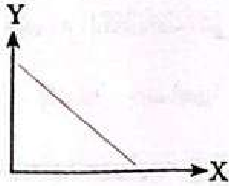
أ



ب



جـ



د

8 عندما تصبح درجة غليان الماء فوق جبل ما حوالى 373 K، فما هو تفسيرك لهذا؟

أ كلما ارتفعنا لأعلى ترتفع درجة غليان الماء
ب يزداد الضغط الجوى بزيادة الارتفاع
جـ الماء المستخدم فى التجربة غنى بالأملاح
د الماء المستخدم فى التجربة نقى جدًا

9 يتم التخلص من الماء الزائد فى الكائنات عديدة الخلايا التى تعيش فى المياه العذبة عن طريق ....

أ الفجوة المنقبضة فى صورة بول مخفف
ب المثانة البولية فى صورة ماء
جـ الكليتين فى صورة بول مخفف
د الخياشيم فى صورة ماء

10 إذا قمنا بتصميم حوض سمك فى المنزل وأضفنا له المياه الموجودة فى الإناء المقابل، فأى مما يلى سوف يحدث داخل حوض السمك ؟



pH=3.6

أ يزداد التنوع البيولوجى.
ب ينخفض معدل تكاثر الأسماك.
جـ تزيد نسبة الأكسجين الذائب فى الماء.
د تنخفض كثافة الماء

11 قدرة سمكة الجليد على إفراز بروتينات مضادة للتجمد تُعتبر تكيفًا ....

أ تركيبيًا　　ب سلوكيًا　　جـ فسيولوجيًا　　د غذائيًا

12 أى مما يلى صحيح لكائن يصنف أنه من القشريات؟

أ لديه دعامة داخلية من كربونات الكالسيوم

ب لديه دعامة داخلية من الكيتين

جـ لديه دعامة خارجية من كربونات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم

د لديه دعامة خارجية من الكيتين

13 يمكن تصنيف الكائن المقابل على أنه حيوان من ....



أ الرخويات

ب الفقاريات

جـ المفصليات

د الجلد شوكيات

14 تعمل .... من خلال آلية القفل والمفتاح مما يساعدها على تحديد المادة المطلوب التأثير عليها.

أ الإنزيمات　　ب الهرمونات　　جـ الخلايا التائية　　د كرات الدم الحمراء

15 تتميز أجسام الكائنات التى تعيش فى الأعماق الكبيرة عن الكائنات السطحية فى ....

أ زيادة كثافة أجسامها　　ب انخفاض كثافة أجسامها

جـ أنسجتها غير لينة　　د لا توجد إجابة صحيحة

16 جسم (a) درجة حرارته 104°F ، وآخر (b) درجة حرارته 313 K ، وثالث (c) درجة حرارته 40°C تكون العلاقة بين متوسط طاقة الحركة لهذه الأجسام تقريبًا ....

أ $a = b = c$　　ب $a < b < c$　　جـ $a > b > c$　　د $a = b < c$

17 تسهم الحيوانات فى دورة الماء فى الطبيعة من خلال عملية ....

أ النتح　　ب النمو　　جـ التمثيل الضوئى　　د التنفس

18 السبب الرئيسى لظاهرة الشفق القطبى عند القطبين الشمالى والجنوبى هو ....

أ زيادة سمك الأيونوسفير عند القطبين

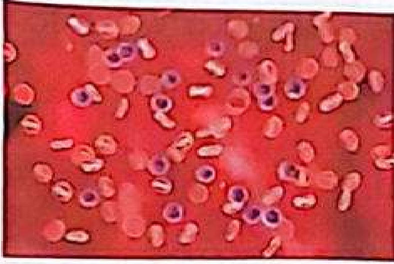
ب انخفاض درجة الحرارة عند القطبين

جـ انجذاب الجسيمات المشحونة نحو المجال المغناطيسى للأرض

د قوة الرياح الشمسية عند القطبين

19 تحتوى أوليات النواة على جدران صلبة بفضل مادة ....

أ ببتيدوجليكان　　ب الكيتين　　جـ الكولاجين.　　د اللجنين



20 الصورة التالية توضح عينة دم لشخص يعانى من صعوبة ارتباط هيموجلوبين الدم مع الأكسجين أى من المركبات التالية وجوده فى الدم يسبب ذلك؟

أ HbCO
ب CO_2
جـ SO
د SO_3

ثانيًا: الأسئلة المقالية



21 الشخص الذى أمامك يعانى من حالة ميلانوما، ما سبب إصابته بهذا المرض؟

....

....

22 قطعة من الألومنيوم كتلتها 500g ودرجة حرارتها 10°C تم تسخينها، فاكتسبت كمية حرارة مقدارها 8970 J، فارتفعت درجة حرارتها إلى 30°C، احسب الحرارة النوعية للألومنيوم؟

الاختبار الثامن

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 التركيب المسئول عن خروج الماء من أوراق النبات يعرف بـ.................

أ الثغور
ب البلاستيدات الخضراء
جـ الفجوات العصارية
د الفجوات المنقبضة

2 يوضع جدول البيانات التالى الحرارة النوعية لمجموعة من المواد المختلفة Z, Y, X, W فعند إكساب كتل متساوية من تلك المواد نفس كمية الحرارة. فأى المواد Y, X, W أم Z ترتفع درجة حرارتها بمقدار أكبر؟

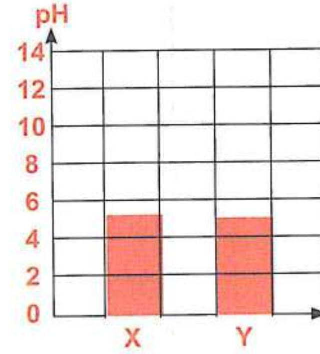
المادة	الحرارة النوعية (°C)
W	450
X	385
Y	897
Z	130

أ المادة W
ب المادة X
جـ المادة Y
د المادة Z

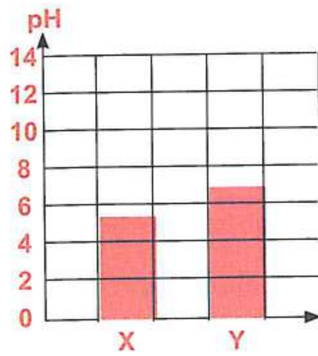
3 أى مما يلى من الخواص الجمعية للمحاليل؟

أ انخفاض الكثافة
ب زيادة الضغط البخارى
جـ انخفاض درجة التجمد
د اللزوجة المرتفعة

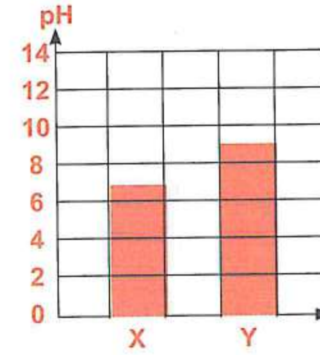
4 أى المخططات البيانية التالية يعبرعن الرقم الهيدروجينى لعينة من محلول ملح الطعام (X) ، وعينة أخرى من محلول بيكربونات الصوديوم (Y)



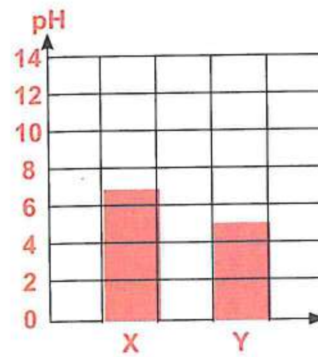
أ



ب



جـ



د

5 عند رفع درجة حرارة الماء من $0^\circ C$ إلى $4^\circ C$ فإن الماء ....

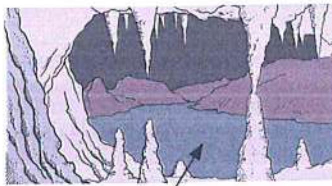
أ حجمه يزداد وكثافته تزداد

ب حجمه يقل وكثافته تقل

جـ حجمه يقل وكثافته تزداد

د حجمه يزداد وكثافته تقل

6 الشكل المقابل يوضح مغارة أرضية صخورها تتكون من كربونات الكالسيوم، تسببت المياه الجوفية الحامضية فى إذابة جزء من صخورها مكونة فراغًا تحت الأرض يسمى مغارة، من خلال ذلك ما هو الرقم pH التقريبى للمياه الجوفية التى سببت إذابة صخور المغارة؟



أ 4

ب 7

جـ 7.5

د 9

7 يعتبر الضوء البنفسجى بالنسبة لباقى ألون الطيف المرئى ....

أ أكبر ترددًا وطولًا موجيًا

ب أقل ترددًا وطولًا موجيًا

جـ أكبر ترددًا وأقل طولًا موجيًا

د أقل ترددًا والأكبر طولًا موجيًا

8 من الكائنات البحرية التى يعتمد وجودها بشكل مباشر على الضوء ....

أ الطحالب

ب القشريات

جـ أسماك الأعماق

د الأسماك المفترسة

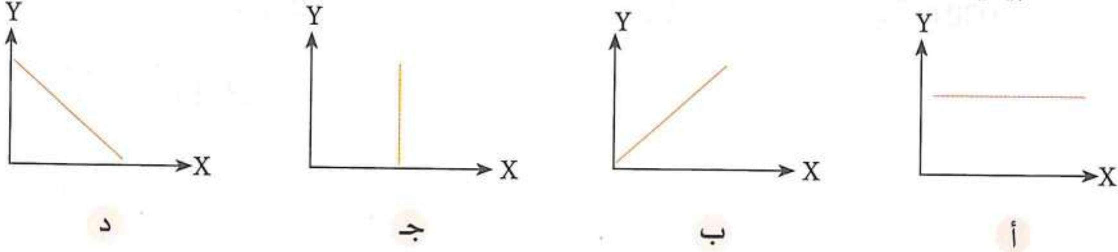
9 تسعى مصر إلى تقليل ظاهرة الاحتباس الحرارى من خلال التشجير للتقليل من نسبة غاز ....

أ CFCs ب CO_2 جـ O_3 د CH_4

10 التقنية التى تعتمد عليها الطيور فى الطيران لمسافات طويلة دون أن ترفرف بأجنحتها هى ....

أ الطيران الحرارى ب التوصيل الحرارى جـ الإشعاع الحرارى د الانزلاق

11 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة اللجنين فى الجدار الخلوى (X) و نفاذية الجدار الخلوى (Y) ؟



12 أى التكيفات التالية تميز الأسماك التى تعيش فى قاع المحيط؟

أ المثانة الغازية ب الشرايين القوية جـ الدعامة الخارجية د الخياشيم الضيقة

13 فى الشكل المقابل حلة ضغط مغلقة تحتوى على $80\ cm^3$ من الماء، عند وضع هذه الحلة على الموقد قد تتعرض إلى ....



أ زيادة طاقة حركة جزيئات الماء

ب زيادة حجم الماء عن $80\ cm^3$

جـ قلة حجم الماء عن $80\ cm^3$

د زيادة كتلة الماء

14 نسبة حجم الأكسجين فى الهواء الجوى إلى حجم الهواء الجوى كله تمثل ....

أ النصف ب الربع جـ الخمس د الثمن

15 عند قياس الضغط الجوى يستخدم جهاز ....

أ الترمومتر ب الهيدروميتر جـ الهيجروميتر د الباروميتر

16 درجة تجمد الماء النقى تساوى ....

أ 0 F ب 0 K جـ 32 K د 32 F

17 الشكل المقابل يوضح مكونات الدم، أى مما يلى يوضح الدور الرئيسى لخلايا الدم البيضاء فى الجسم؟


خلية دم بيضاء

أ نقل الأكسجين إلى الخلايا

ب تخزين الطاقة فى الجسم

جـ مهاجمة الأجسام الغريبة

د المساعدة على تجلط الدم

18 الانقراض المتزايد لحيوانات منطقة القطبين فى السنوات الأخيرة سببه ....

أ تلوث التربة　ب قطع الأشجار　جـ الاحتباس الحرارى　د الفيضانات

19 أى مما يلى لا تحاط مادته الوراثية بغشاء نووى؟

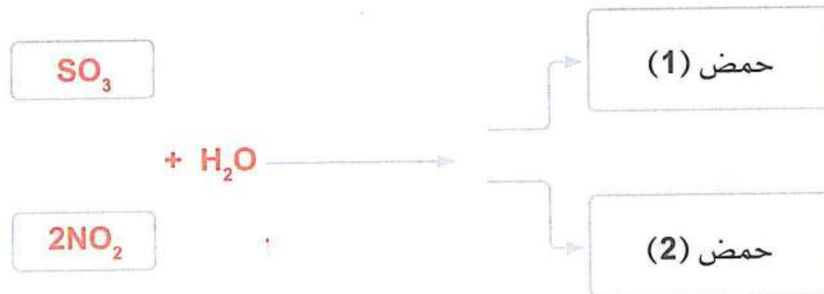
أ الذبابة　ب الطحالب الذهبية　جـ بكتيريا الإشرشياكولاى　د فطر الخميرة

20 إذا كانت كثافة جسم ما $2000\ kg/m^3$ وحجمه $3\ m^3$ فإن كتلته تساوى ....

أ 6000 kg　ب 2000 kg　جـ 3000 kg　د 4000 kg

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 أكمل الشكل التالى:



22 ماذا يحدث عند ...؟

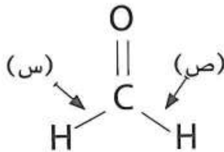
أ سقوط الضوء عموديًا على سطح الماء.

ب انخفاض رطوبة الجو بالنسبة للإنسان.

الاختبار التاسع

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 فى الشكل المقابل كل ما يلى صحيح عن الرابطة (س) ما عدا ....



أ من النوع التساهمى

ب تشبه الرابطة الموجودة داخل جزىء الماء

جـ تشبه الرابطة (ص)

د تشبه الرابطة الموجودة بين جزيئات الماء

2 ينتمى الإنسان إلى ....

أ اللافقاريات ذات الدعامة الداخلية

ب الفقاريات ذات الدعامة الداخلية

جـ اللافقاريات ذات الدم الدافئ

د الطلائعيات ذات الدعامة الخارجية



3 من الرسم المقابل أى مما يلى صحيح؟

أ تحلق الطائرة فى طبقة الأيونوسفير

ب تحدث الظاهرة (ص) عند القطبين فقط

جـ أعلى درجة حرارة للغلاف الجوى عند المنطقة (س)

د طبقة الأوزون تحمينا من الشهب

4 تغطى أجسام الأسماك بالقشور والمخاط ليساعدها ذلك على ....

أ التنفس　ب الإخراج　جـ العوم فى الماء　د التكاثر

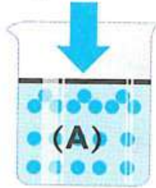
5 يمكن قياس رطوبة الهواء باستخدام جهاز ....

أ الترمومتر　ب الهيدروميتر　جـ الهيجروميتر　د البارومتر

6 أى مما يلى صحيح عند إذابة كلوريد الأمونيوم فى الماء؟

الاختيار	نوع المحلول	العلاقة [OH] و [H]	كثافة الماء
أ	متعادل	$[OH^-] = [H^+]$	تساوى 7
ب	حمضى	$[OH^-] < [H^+]$	أقل من 7
جـ	متعادل	$[OH^-] < [H^+]$	تساوى 7
د	قاعدى	$[OH^-] > [H^+]$	أكبر من 7

7 بفرض أن المادة (A) تغلى عند درجة حرارة 90 °C ، فعند تعرضها لضغط عالٍ كما هو موضح بالشكل ، فإن درجة غليانها تقريبًا ....



أ 82 °C　ب 90 °C

جـ 92 °C　د 70 °C

8 يكون الضغط الأسموزى فى أجسام أسماك المياه المالحة ....

أ منخفضًا مما يؤدى إلى فقدان الماء من جسمها

ب منخفضًا مما يؤدى إلى اكتساب جسمها الماء

جـ مرتفعًا مما يؤدى إلى فقدان الماء من جسمها

د مرتفعًا مما يؤدى إلى اكتساب جسمها الماء

9 الشكل المقابل يوضح جهاز قياس الضغط الإلكترونى والذى يستخدم لقياس ضغط الدم، بناء على قراءة الجهاز فإن هذا الشخص ....



أ مريض يعانى من ارتفاع فى ضغط الدم

ب مريض يعانى من انخفاض ضغط الدم

جـ معافى لا يعانى أى أمراض ضغط الدم

د مصاب بسكتة قلبية نتيجة ارتفاع ضغط دمه

10 الضغط المؤثر على جسم عند عمق يساوى 28 m يساوى atm ....

أ 1.9 ب 2.8 جـ 3.8 د 4.2

11 أى الغازات التالية يحتاج لظروف خاصة حتى يدخل فى تفاعلات كيميائية ؟

أ الأكسجين ب الأوزون جـ النيتروجين د ثانى أكسيد الكربون

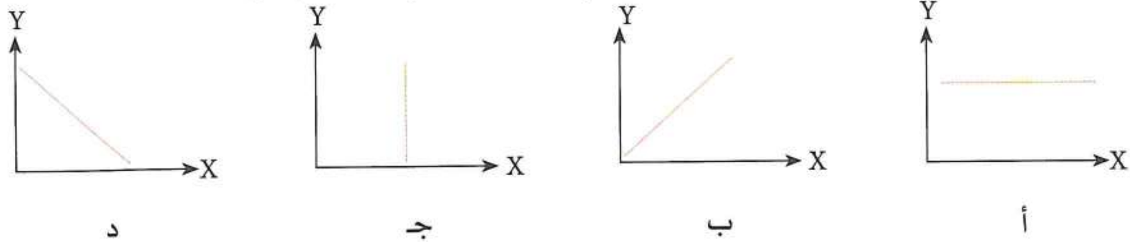
12 عند ذوبان NaCl فى الماء، فإن نوع الروابط المتكونة بين أيونات كلوريد الصوديوم والماء هى الروابط ....

أ التساهمية ب الأيونية جـ الهيدروجينية د الفلزية

13 أكثر الأضواء التالية طولًا موجيًا هو ....

أ الأحمر ب البرتقالى جـ الأزرق د الأشعة تحت الحمراء

14 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة CO_2 (X) وتركيز pH فى البحار (Y)؟

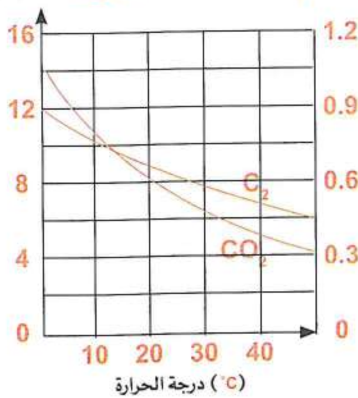


15 غواصة أقصى ضغط تتحمله 101 atm ، فكم يكون أقصى عمق لها؟

أ 100 m ب 1000 m جـ 2000 m د 2500 m

16 من الشكل يتضح أنه برفع درجة الحرارة. فإن:

الاختيار	ذوبانية O_2	ذوبانية CO_2
أ	تقل	تزداد
ب	تزداد	تقل
جـ	تقل	تقل
د	تزداد	تزداد



17 أى الطبقات الجوية تمتص معظم الأشعة فوق البنفسجية ؟

أ التروبوسفير ب الستراتوسفير جـ الميزوسفير د الثرموسفير

18 تستطيع أسماك السلمون الانتقال من الماء المالح إلى الماء العذب والعودة مرة أخرى، ويعتبر ذلك تكيفًا ....

أ فسيولوجيًا ب تركيبيًا جـ سلوكيًا د (أ) ، (جـ) معًا

19 تتكون البيئة من عوامل ....

أ كيميائية ب فيزيائية جـ حية د جميع ما سبق

20 إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبل 25 °C، وعند قمته 12 °C، فإن ارتفاع الجبل يقارب ....

أ 1000 m ب 1500 m جـ 2000 m د 3000 m

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 كرة من الحديد كتلتها 200g درجة حرارتها 25°C تم تزويدها بطاقة حرارية مقدارها 600J. احسب درجة حرارتها النهائية إذا علمت أن الحرارة النوعية للحديد = 450J/kg.K؟

22 قارن بين الكائنات ذوات الدم البارد و الكائنات ذوات الدم الدافئ من حيث (تنظيم درجة حرارة الجسم - الأمثلة).

الاختبار العاشر

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

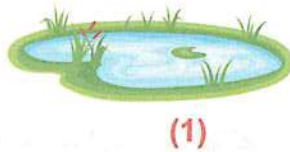
1 وجود الأيونات الناتجة عن تفكك ملح NaCl فى الماء يجعل محلول الماء ....

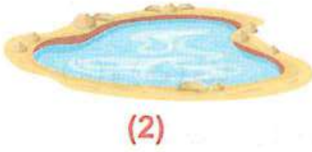
أ حامضيًا ب قاعديًا جـ متعادلًا د مترددًا

2 تقاس الكثافة باستخدام جهاز ....

أ الترمومتر ب الهيدروميتر جـ الهيجروميتر د البارومتر

3 فى الشكل المقابل درجة حرارة المياه فى البحيرة (1) 22°C والبحيرة (2) 13°C ، أى البحيرتين ستحتوى على مستويات أعلى من الأكسجين الذائب؟


(1)


(2)

أ البحيرة (1)

ب البحيرة (2)

جـ ستكون مستويات الأكسجين متساوية

د لا توجد إجابة صحيحة

4 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.5 kg من النحاس من 20 °C إلى 90 °C تساوى J ....

(علمًا بأن الحرارة النوعية للنحاس 385 J / kg.K)

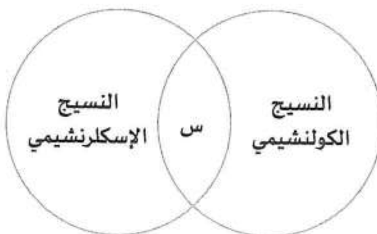
أ 5640 ب 13475 جـ 4320 د 3265

5 أى مما يلى تؤدى زيادته إلى خفض الضغط البخارى للمحاليل؟

أ عدد جزيئات المذاب ب عدد جزيئات المذيب

جـ درجة الحرارة د جميع ما سبق

6 أى مما يلى يمثل البيان (س)؟



أ يتكون من خلايا ميتة.

ب يوفر دعمًا للنبات.

جـ غنى بالبلاستيدات الخضراء.

د جدرها الخلوية رقيقة.

7 المادة الكيميائية التى يحتفظ بها القرش فى دمائه للمساعدة فى تنظيم ضغطه الأسموزى هى ....

أ نترات الصوديوم ب الأمونيوم جـ اليوريا د الأمونيا

8 عند عمق 100 m تحت سطح مياه المحيط يصل من الطاقة الضوئية الساقطة على سطح الماء حوالى ....

أ 1 %　　ب 20 %　　جـ 50 %　　د 90 %

9 الجدول المقابل يسجل درجة حرارة ثلاثة أجسام، c,b,a فإن الترتيب الصحيح للأجسام الثلاثة من حيث درجة الحرارة هو ....

الجسم	درجة الحرارة
a	131°F
b	30°C
c	318°K

أ b > c > a　　ب b < c < a

جـ b < a < c　　د a < b < c

10 الأحماض الدهنية فى أغشية خلايا الكائنات الحية البحرية التى تعيش فى الأعماق هامة جدًا لأنها ....

أ تزيد من صلابة الأغشية　　ب تزيد من نفاذية الأغشية

جـ تمنع انهيار الأغشية　　د جميع ما سبق

11 أى المواد التالية من منتجات التنظيف الصديقة للبيئة ؟

أ مركبات البروم　　ب صودا الخبز　　جـ الهالونات　　د مركبات الكلور



12 فى الشكل المقابل تنتقل الحرارة من المدفأة إلى الشخص عن طريق ....

أ الحمل الحرارى.

ب الإشعاع.

جـ التوصيل.

د (أ) و(ب) معًا

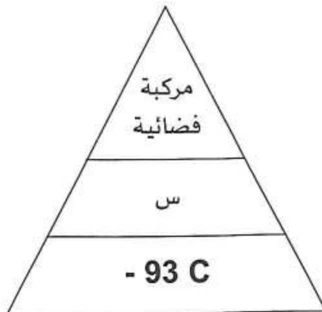
13 أى المواد التالية عند خلط كميات متساوية منها لها نفس الحجم والتركيز تكوِّن محلولًا متعادلًا كيميائيًا؟

أ حمض الكربونيك وهيدروكسيد الصوديوم

ب حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم

جـ حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الأمونيوم

د حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الأمونيوم

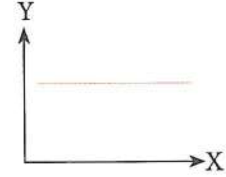


14 فى الشكل المقابل: يشير الحرف (س) إلى طبقة ....

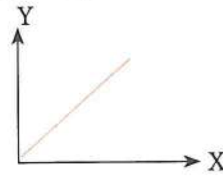
أ التروبوسفير　　ب الستراتوسفير

جـ الميزوسفير　　د الأيونوسفير

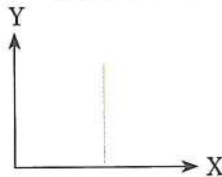
15 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين تركيز HbCO (X) وتركيز O_2 فى الدم (Y)؟



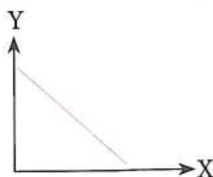
أ



ب



جـ

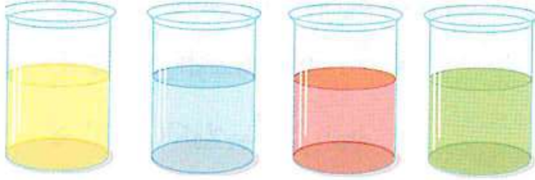


د

16 أى مما يلى من الغازات الدفيئة التى تعمل على زيادة الاحتباس الحرارى؟

أ الهيليوم والنيون
ب الميثان وأكسيد النيتروز
جـ الأكسجين وثانى أكسيد الكربون
د الأرجون وثانى أكسيد الكربون

17 فى الشكل المقابل أربعة سوائل مرتبة حسب الأعلى والأقل فى الكثافة، فإذا تم وضع هيدروميتر بداخل السوائل الأربعة، ففى أى السوائل يطفو الهيدروميتر أكثر ما يمكن؟ وفى أيها يغوص أعمق ما يمكن على الترتيب؟



أ 4 - 1
ب 1 - 4
جـ 4 - 2
د 3 - 4

18 إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبل $18\ ^\circ C$ وعند قمته $5.5\ ^\circ C$، فإن ارتفاع الجبل تقريبًا ....

أ 1000 m
ب 1500 m
جـ 2000 m
د 3000 m

19 يحدث تراكم لحمض اللاكتيك فى جسم الإنسان نتيجة قيام خلاياه بعملية ....

أ البناء الضوئى
ب التنفس الهوائى
جـ التنفس اللاهوائى
د الإخراج

20 من أهم الطرق التى يساهم بها الإنسان فى الحفاظ على التوازن البيئى المائى هى ....

أ الصيد المكثف
ب استخدام المواد الكيميائية الزراعية
جـ إنشاء المحميات البحرية
د إزالة النباتات المائية

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 من الشكل المقابل أجب عن التالى:



أ ما اسم العملية الموضحة بالشكل؟
ب ما هى أهميتها للنبات؟

22 كرة من الحديد كتلتها 200 g ودرجة حرارتها $25\ ^\circ C$ تم تسخينها، فاكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 600 J، فاحسب درجة حرارتها النهائية إذا علمت أن الحرارة النوعية للحديد 450 J/kg.K

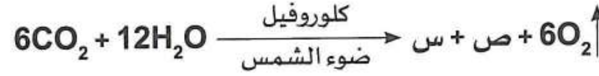
الاختبار الحادى عشر

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 عند غمر الهيدروميتر فى كوب به ماء وآخر به زيت؛ فإن السائل الذى يجعل الهيدروميتر يرتفع أكثر فوق سطحه هو ....

أ الزيت
ب الماء
جـ الماء والزيت
د لا توجد إجابة صحيحة

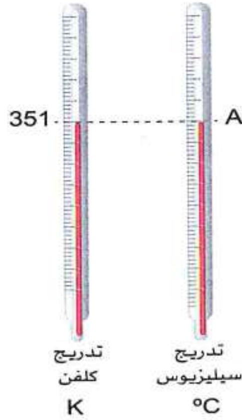
2 من المعادلة المقابلة يمكن التعبير عن البيان (س) و(ص) على الترتيب:



أ دهون غير مشبعة وسكر
ب بروتين ودهون
جـ ماء وطاقة
د جلوكوز وماء

3 اعتماد المحار على كربونات الكالسيوم في تكوين هيكله الخارجي يجعله أكثر عرضة للتأثر في حالة ....

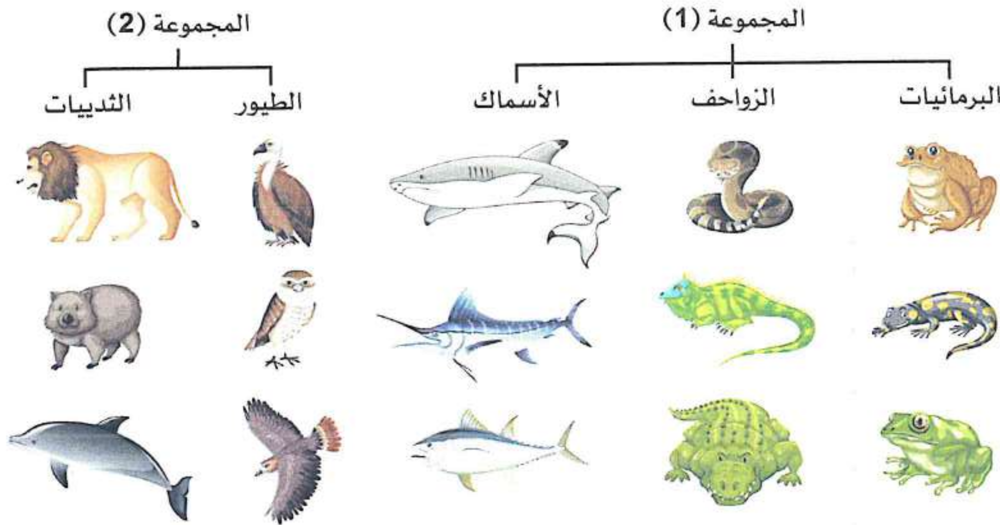
أ تحمض الوسط المائي
ب قلة البروتينات في الوسط
جـ ارتفاع الكولاجين في الماء
د نقص الأكسجين في الخلايا



4 ادرس الشكل المقابل ثم استنتج درجة الحرارة عند النقطة A ....

أ 273 °C
ب 351 °C
جـ 78 °C
د 0 °C

5 في الشكل المقابل: أي من المجموعتين (1) و(2) يمكن أن يؤثر التوازن الحراري على مكان معيشتها؟



أ المجموعة (1) فقط
ب المجموعة (2) فقط
جـ كل من المجموعتين (1) و(2)
د لا تتأثر المجموعتان بالتوازن الحراري

6 تتوقف الحرارة النوعية لمكعب معدني على ....

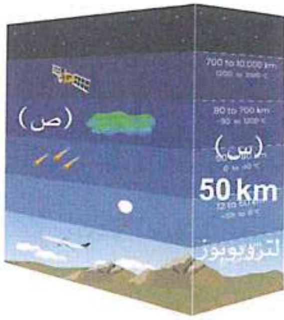
أ كتلته
ب حجمه
جـ مساحة سطحه
د نوع مادته

7 سبيكة من النحاس كتلتها 90 g ، فإذا كانت كثافتها النسبية 8.9 ، فإن حجم السبيكة يساوي ....

أ $10.1\ cm^3$
ب $10.5\ cm^3$
جـ $8.9\ cm^3$
د $9.8\ cm^3$

8 أي الأنسجة يسرع نمو الأنسجة الأخرى داخل النبات؟

أ البارانشيمي
ب الكولنشيمي
جـ الإسكلرنشيمي
د جميع ما سبق



9 من الرسم المقابل: أى مما يلى صحيح؟

أ تحلق الطائرة فى طبقة الميزوسفير

ب تحدث الظاهرة (ص) عند خط الاستواء

جـ أقل درجة حرارة للغلاف عند المنطقة (س)

د طبقة الأوزون تحمينا من الشهب

10 أى العوامل التالية لا تؤثر على مقدار الانخفاض فى الضغط البخارى للمحلول؟

أ درجة الحرارة ب نوع المذاب جـ تركيز المذاب د حجم المحلول

11 إذا وضعنا غلاية بها ماء على الموقد واستمر غليان الماء لمدة خمس دقائق، فعند قياس درجة حرارة الماء نجدها تساوى تقريبًا K ....

أ 99 ب 100 جـ 373 د 400

12 المصدر الرئيسى لغاز ثانى أكسيد الكربون الذائب فى الماء هو ....

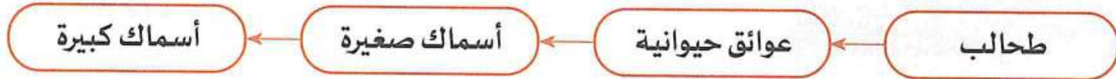
أ العوالق الحيوانية ب الغلاف الجوى

جـ تنفس النباتات المائية د تنفس الأسماك

13 لا يمتلك القمر غلافًا جويًا؛ لأن متوسط السرعة الفعالة لجزيئات الغاز .... سرعة الإفلات من جاذبيته.

أ أقل من ب أكبر من جـ مساوية لربع قيمة د مساوية لنصف قيمة

14 الشكل المقابل يوضح سلسلة غذائية متوازنة، توقع ماذا يحدث للعوالق الحيوانية عند زيادة أعداد الأسماك الكبيرة؟



أ تزداد أعدادها مما يضر الطحالب ب يزداد عددها مما يزيد من نسبة الأكسجين بالماء

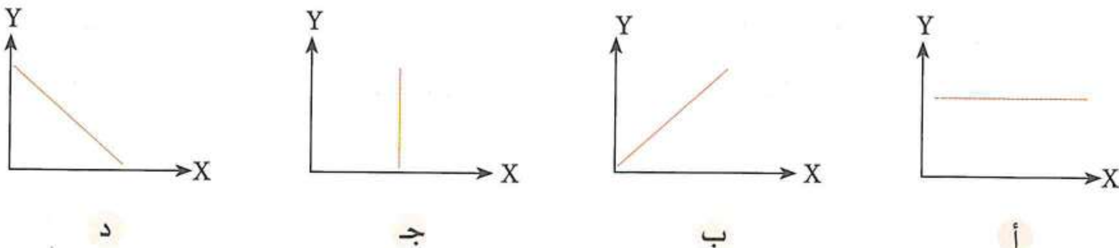
جـ تنخفض أعدادها مما يساعد على نمو الطحالب د لا تتأثر تمامًا

15 يحدث ابيضاض للشعاب المرجانية نتيجة ....

أ انخفاض درجة حرارة الماء ب ارتفاع درجة حرارة الماء

جـ زيادة مستويات الأكسجين د انخفاض ملوحة الماء

16 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين عدد الروابط الهيدروجينية (X) ودرجة الحرارة الكامنة للمادة (Y)؟



17 أى الغازات التالية يسبب التهاب الجهاز التنفسى ؟

أ Ar ب N_2 جـ NO_2 د CO

18 أثناء تسلق الجبال يحدث انفجار بالشعيرات الدموية الدقيقة لأنف المتسلق وذلك بسبب ....

أ زيادة الضغط الجوى على الجسم ب تعرضه للأوزون فى الستراتوسفير

جـ الفرق الكبير فى الضغط الجوى داخل وخارج الجسم د ارتفاع درجات الحرارة أعلى الجبال

19 أى مما يلى تمثل أعلى موجات الطيف الكهرومغناطيسى ترددًا والتى تمتصها طبقة الأيونوسفير؟

أ موجات الراديو ب الضوء الأزرق جـ الأشعة فوق البنفسجية د أشعة جاما

20 الزاوية بين الرابطتين التساهميتين فى جزيء الماء تساوى تقريبًا ....

أ 90° ب 100° جـ 104.5° د 180°

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 علل لما يأتى:

أ تحتاج الأقمار الصناعية إلى طاقة قليلة جدًا للبقاء فى مدارها حول الأرض.

ب يجب الحفاظ على المعدل الطبيعى لضغط الدم **120/80** مم زئبق.



22 أمامك صورة لأحد أنواع مفصليات الأرجل، ادرسها ثم أجب عن التالى:

أ إلى أى مجموعة ينتمى هذا الكائن ؟

ب ما هو نوع الدعامة التى يمتلكها؟

الاختبار الثانى عشر

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 من الصعب الحصول على الماء النقى على سطح الأرض وذلك ....

أ لأنه مذيب عام للكثير من المواد ب لأن ضغط البخارى منخفض

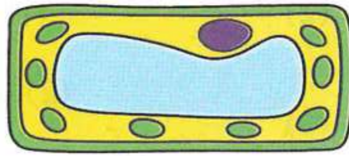
جـ لأن درجة تجمده منخفضة د لأن حرارته الكامنة مرتفعة

2 يعرف التفاعل الذى يحدث عند ذوبان ملح صلب فى الماء مكونًا حمضًا وقاعدة أحدهما أو كلاهما ضعيف

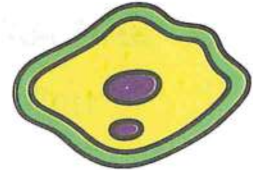
بـ ....

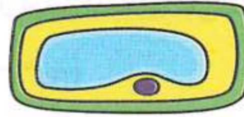
أ الانتشار ب الذوبانية جـ التميؤ د الترسيب

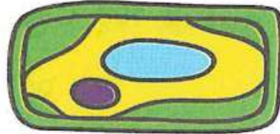
3 الشكل المقابل لخلية من نسيج عمادى فى ورقة نبات، ادرسه ثم أجب:



أى الأشكال التالية صحيح لهذه الخلية بعد وضعها فى محلول ملحى لمدة ساعة؟









أ   ب   جـ   د

4 إذا كانت درجة الحرارة على مقياس 373 K ، فكم تكون على مقياس فهرنهايت؟

أ 0   ب 212   جـ 273   د 373

5 إذا زادت كتلة جسم ما إلى الضعف فإن كثافته ....

أ تقل للنصف   ب تزداد للضعف

جـ تقل للربع   د تظل ثابتة

6 زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى ماء البحر يسبب تحويل أصداف الكائنات البحرية إلى ....

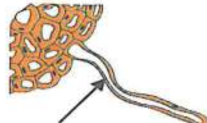
أ كربونات كالسيوم لا تذوب فى الماء   ب بيكربونات كالسيوم تذوب فى الماء

جـ كربونات بوتاسيوم تذوب فى الماء   د هيدروكسيد أمونيوم لا تذوب فى الماء

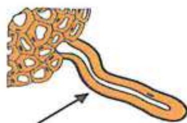
7 الشكل المقابل يوضح شعيرات جذرية لنبات ما، أى الشعيرات الجذرية التالية لها قدرة أكبر على امتصاص ماء التربة؟



خلية لا تحتوى على عصارة



جدار مغلظ بالسليلوزى



جدار مغلظ باللجنين

أ (1)   ب (2)   جـ (3)   د (1)، (3)

8 يتميز الضوء المرئى عن الاشعة فوق البنفسجية بأنه ....

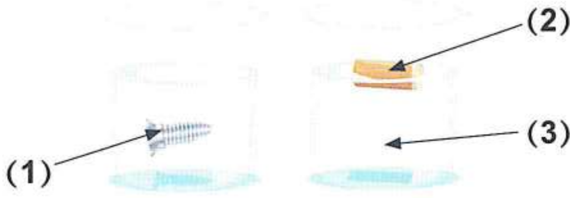
أ أكبر فى التردد   ب أكبر فى الطول الموجى

جـ يستطيع الانتقال عبر الفراغ   د لا توجد إجابة صحيحة

9 تصل حرارة الشمس إلى سطح الأرض عن طريق ....

أ التوصيل   ب الحمل   جـ الإشعاع   د كل ما سبق

10 من الشكل المقابل، أى مما يلى غير صحيح ؟



أ المادة (3) أقل فى الكثافة من المادة (1)

ب المادة (1) أكبر فى الكثافة من المادة (2)

جـ المادة (3) أقل فى الحرارة النوعية من المادة (1)

د المادة (3) أقل فى الكثافة من المادة (2)

11 درجة غليان محلول على جبل مرتفع 108° C، فإن درجة غليان نفس المحلول على سطح الأرض تساوى ....

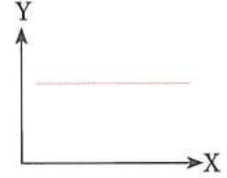
أ 108 °C　　ب 90° C　　جـ 104° C　　د 110° C

12 من الأسماك التى تستخدم مثانتها الهوائية للتحكم فى العمق والهجرة بين البحار والأنهار سمكة ....

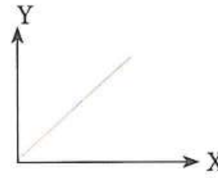
أ القد　　ب الجليد

جـ السلمون　　د التونة

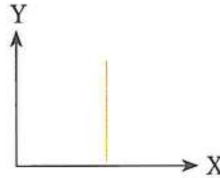
13 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين سرعة إفلات الغاز (X) و قوة جذب الكوكب له (Y)؟



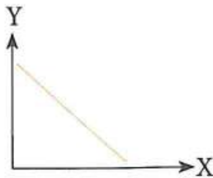
أ



ب

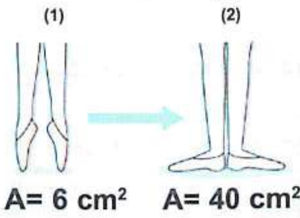


جـ



د

14 فى الشكل المقابل عندما تقوم لاعبة الباليه بإنزال قدميها كما فى الصورة من الوضع (1) إلى الوضع (2) فإنه ....



أ يزداد وزنها

ب يقل وزنها

جـ يقل الضغط

د يزداد الضغط

15 أى مما يلى يعتبر دور الشعاب المرجانية فى الحفاظ على التوازن البيئى ؟

أ توفير مأوًى للطحالب　　ب تقليل ضوء الشمس فى المحيطات

جـ تخفيض درجة حرارة المحيط　　د القضاء على الحشرات المائية

16 تعرض شخص لاستنشاق غاز مجهول عديم الرائحة والطعم، فأصيب بفقدان الوعى، وعند فحص التحاليل تبيّن ارتفاع مستوى حمض اللاكتيك فى جسمه. من المرجح أن يكون قد تعرض للتسمم بغاز ....

أ CO　　ب C_2　　جـ O_3　　د HCl

17 المعادلة المقابلة تمثل عملية ....



$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ضوء الشمس}]{\text{كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

أ التنفس الخلوى　ب البناء الضوئى　جـ الإخراج　د النتح

18 ينتج من تفاعل أكاسيد النيتروجين (NOx) مع الهيدروكربونات فى وجود أشعة الشمس غاز........................ .

أ ثانى أكسيد الكربون　ب الأوزون الأرضى　جـ الأرجون　د بخار الماء

19 يتمكن الضفدع الخشبى من البقاء على قيد الحياة رغم تجمد جسمه جزئيًا بسبب ....

أ تخزينه للماء فى جسمه قبل التجمد

ب تخزينه للدهون فى جسمه قبل التجمد

جـ تخزينه للملح فى جسمه قبل التجمد

د إنتاجه كمية من الجلوكوز فى أعضائه الحيوية

20 أى النسب التالية تمثل نسبة المياه فى حالتها السائلة على سطح الأرض بالنسبة لكامل المياه على سطح الأرض؟

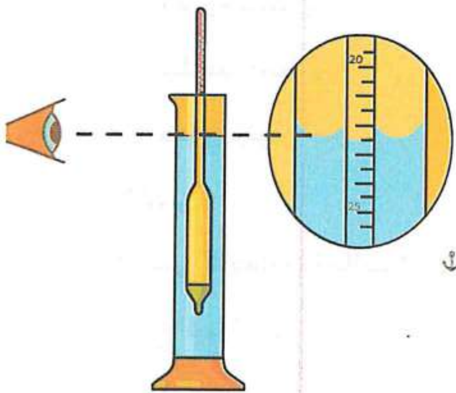
أ 1 %　ب 3 %　جـ 98 %　د 99 %

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 ماذا يحدث فى الحالة الآتية ...؟

• وضع خلية حية تركيز المحلول داخلها 20 % فى محلول تركيزه 30 %؟

22 إذا قمت بإجراء نفس التجربة بسائل آخر وكان الهيدروميتر يغوص فيه بشكل أكبر، فماذا تستنتج عن كثافة هذا السائل مقارنةً بالسائل الموضح أمامك؟



الاختبار الثالث عشر

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 تصل قيمة pH للماء النقى إلى ....

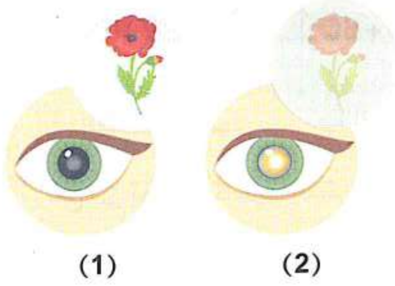
أ 0　ب 1　جـ 7　د 14

2 يستطيع الأوزون أن يمتص فوتونات طولها الموجى يساوى ....

أ 200 nm　ب 250 nm　جـ 350 nm　د 400 nm

3 عند تعرض عين الحالة (1) للأشعة فوق البنفسجية لفترة طويلة أصبحت الرؤية غير واضحة كما فى الحالة (2).

السبب فى ذلك هو:


(1) (2)

أ قلة الضوء النافذ للشبكية

ب زيادة الضوء النافذ للشبكية

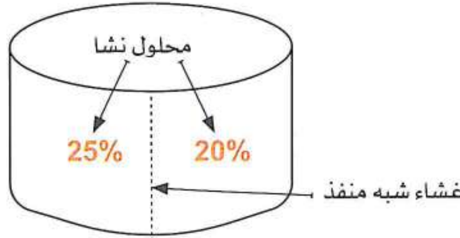
جـ خلل بالشبكية

د ضعف الإضاءة أثناء مشاهدة الزهرة

4 إذا كان الفرق فى التركيز كبيرًا على جانبى الغشاء، فإن معدل الانتشار ....

أ يقل ب يثبت جـ يزداد د يتوقف

5 فى الشكل المقابل: تم وضع كمية من محلول النشا تركيزه % 20 فى النصف الأيمن وكمية مساوية من محلول النشا تركيزه % 25 فى النصف الأيسر، أى مما يلى تتوقع حدوثه بعد مرور بعض الوقت؟



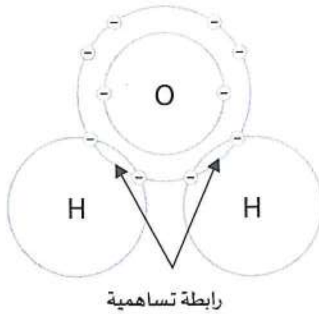
أ يتحرك الماء من اليمين إلى اليسار

ب يتحرك النشا من اليمين إلى اليسار

جـ يتحرك الماء من اليسار إلى اليمين

د يتحرك النشا من اليسار إلى اليمين

6 من الشكل المقابل يمكن لهذا الجزىء الواحد تكوين ....



أ رابطتين هدروجينيتين

ب ثلاث روابط هدروجينية

جـ 4 روابط هدروجينية

د عدد لا نهائى

7 السبب الرئيسى لازدهار الطحالب فى الأنهار والبحيرات نتيجة للتلوث الزراعى هو ....

أ قلة التنوع البيولوجى ب زيادة نسبة النيتروجين والفوسفور

جـ نقص الأكسجين د نقص ثانى أكسيد الكربون

8 إذا كانت درجة الحرارة عند سفح جبل $20^{\circ}C$، فإن درجة الحرارة المتوقعة عند قمة جبل ارتفاعه 1.2 km تساوى حوالى .... C.

أ 0 ب 8 جـ 13 د 20

9 ما الذى يمكن استنتاجه إذا غُمر الهيدروميتر إلى مستوى أعمق فى سائل آخر مقارنة بالسائل (X) الموضح بالشكل المقابل؟


السائل (X)

أ السائل (X) أكثر كثافة من السائل الآخر ب السائل (X) أقل كثافة من السائل الآخر

جـ كل من السائلين لهما نفس الكثافة د لا توجد إجابة صحيحة

10 أى المركبات التالية تتسبب أكاسيده فى تكوين المطر الحمضى؟

أ الكالسيوم ب الصوديوم جـ الكبريت د الألومنيوم

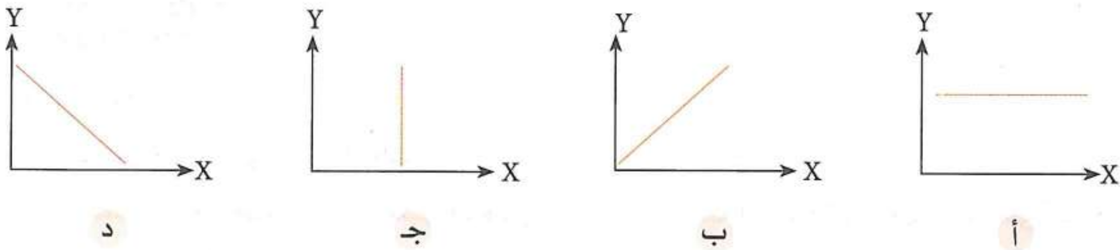
11 يعتبر نسيم البحر نهارًا مثالًا واضحًا على ....

أ الأسموزية ب الانتشار للغازات جـ الحمل الحرارى د الإشعاع الحرارى

12 ينتقل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون إلى الهيموجلوبين ومنه عن طريق خاصية ....

أ الانتشار ب الذوبانية جـ الأسموزية د التوصيل الحرارى

13 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين نسبة رطوبة الجو (X) ونسبة العرق فى الإنسان (Y)؟



أ ب جـ د

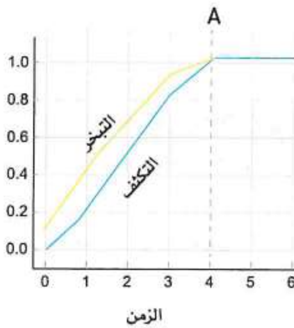
14 قام طالب بإعداد محلول ملحى. فإذا كانت درجة ذوبانية الملح فى الماء هى 350 g/L، وقام الطالب باستخدام 0.5 L من الماء، فما هى أقصى كتلة من الملح يمكن إذابتها فى هذه الكمية من الماء؟

أ 35 g ب 100 g جـ 175 g د 350 g

15 تشمل الفقاريات كل مما يأتى ما عدا ....

أ الأسماك ب البرمائيات جـ الزواحف د القشريات

16 ما الحالة التى يعبّر عنها الجزء (A) من الرسم؟



أ زيادة معدل التبخر عن معدل التكثف

ب توقف عمليتى التبخر والتكثف

جـ الوصول إلى حالة الاتزان الديناميكى

د نقص كمية البخار مقارنة بالسائل

17 على الرغم من قدرة التماسيح من العيش على اليابس إلا أننا غالبًا ما نراها فى الماء، وذلك من أجل ....

أ حمايتها من المفترسات البرية مثل النمور ب وضع بيوضها

جـ الحفاظ على درجة حرارة أجسامها د زيادة معدلات الأيض لديها

18 يمكننا القول إن التفكك الضوئى هو ....

أ انقسام ذرات الأوزون بفعل الضوء المرئى

ب انقسام جزىء الأكسجين بفعل الأشعة فوق البنفسجية

جـ اندماج ذرات الأكسجين معًا لتكوين الأوزون بفعل الضوء المرئى

د انقسام كل من ذرات النيتروجين والأكسجين بفعل أشعة جاما

19 بدأ تآكل طبقة الأوزون مع انتشار استخدام ....

أ أجهزة التلفاز والراديو

ب المبردات والمكيفات

جـ غسالات الأطباق

د أجهزة التنفس الصناعى والرعاية المركزة

20 إناءان متماثلان 1، 2 بهما كميتان متساويتان من الماء النقى عند درجتى حرارة t_1، t_2 على الترتيب، ارتفعت درجتا حرارة الإناءين درجة سيلزية واحدة فزادت كثافة الماء فى الإناء 1 بينما قلت كثافة الماء فى الإناء 2، فأى مما يلى يمكن أن يمثل درجتى الحرارة t_1، t_2 على الترتيب؟

أ 3°C , 1°C

ب 6°C , 4°C

جـ 6°C , 3°C

د 3°C , 6°C

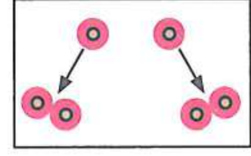
ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 اكتب المصطلح العلمى:

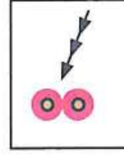
أ أضواء ساطعة لا ترى إلا فى سماء القطبين.

ب استخدام الموارد الطبيعية بطريقة تمكن الأجيال الحالية من تلبية احتياجاتها دون التأثير على قدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها.

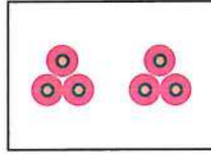
22 فى الشكل المقابل، رتب خطوات تكوين غاز الأوزون:



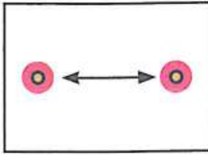
1



2



3



4

الاختبار الرابع عشر

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 المساحة التى يغطيها الماء من سطح الأرض تساوى ....

أ 3 %

ب 30 %

جـ 70 %

د 97 %

2 إذا وُضعت خلية دم بيضاء فى ماء مقطر فإنها ....

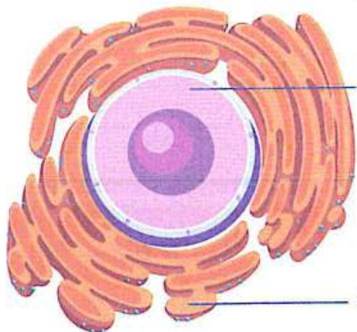
أ تنكمش

ب تظل ثابتة

جـ تنتفخ وقد تنفجر

د تنكمش ثم تنفجر

3 الشكل المقابل يوضح كلًا من نواة الخلية والشبكة الإندوبلازمية، بين أى منهما يتحكم فى انشطة الخلية ويحتوى على المادة الوراثية؟



أ النواة

ب الشبكة الإندوبلازمية

جـ كل من النواة و الشبكة الإندوبلازمية

د الخلية غير قادرة على التحكم فى مثل هذه الأنشطة

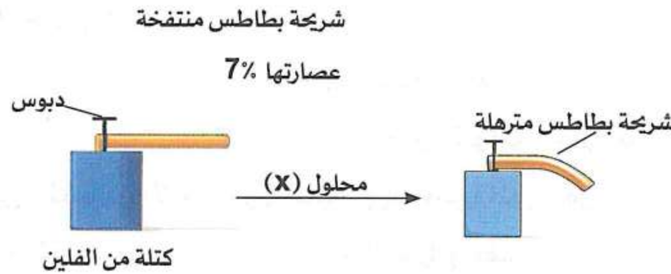
4 أى المحاليل التالية يحتوى على تركيز أيونات الهيدروجين أكبر من تركيز أيونات الهيدروكسيد؟

أ محلول كلوريد الأمونيوم
ب محلول بيكربونات الصوديوم
جـ محلول كلوريد الصوديوم
د الماء النقى

5 إذا علمت أن كثافة الزئبق $13.6\ g/cm^3$ وكثافة الماء $1\ g/cm^3$ فإن الكثافة النسبية للزئبق ....

أ 1.36
ب $13.6\ g/cm^3$
جـ $0.136\ g/cm^3$
د 13.6

6 الشكل المقابل يوضح شريحة من البطاطس تم تثبيتها على كتلة من الفلين، ثم تم غمرها فى محلول (X) ، ادرسها جيدًا ثم أجب:



أى مما يلى يمثل تركيز المحلول (X) الذى يجعل شريحة البطاطس أكثر ترهلًا؟

أ 1 %
ب 3 %
جـ 7 %
د 11 %

7 أى مما يلى من أخطر الملوثات والذى يرتبط بالدم بقوة أكبر من 200 ضعف ارتباط الأكسجين بالدم؟

أ CO
ب CO_2
جـ N_2O
د CFCs

8 أعلى قيمة لكثافة الماء النقى تكون عند درجة F ....

أ 0
ب 32
جـ 39
د 212

9 غالبًا ما يتم تشخيص الإصابة بالإجهاد الحرارى وضربة الشمس فى ....

أ الشتاء
ب الربيع
جـ الخريف
د الصيف

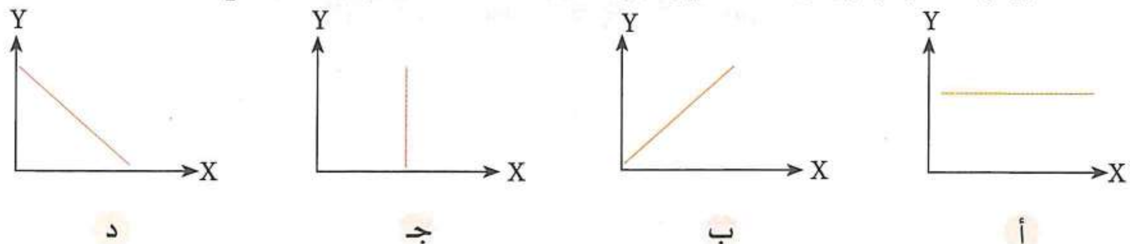
10 يشعر الإنسان بأكبر قدر من الراحة عندما تتراوح الرطوبة النسبية للهواء بين ....

أ 40: 60 %
ب 60: 80 %
جـ 70: 90 %
د 100 %

11 أى الأنسجة التالية يساعد على تهوية النبات بسبب وجود فراغات هوائية بين خلاياه؟

أ بارانشيمى
ب كولنشيمى
جـ إسكلرنشيمى
د) فلينى

12 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين درجة حرارة الماء (X) وذوبانية غاز الـ O_2 (Y) ؟



13 تنتج حركة الرياح من ....

أ تساوى الضغط بين منطقتين أفقيتين
ب تساوى الضغط بين منطقتين رأسيتين
جـ اختلاف الضغط بين منطقتين أفقيتين
د اختلاف الضغط بين منطقتين رأسيتين

14 يساعد انتظام ضغط الدم الطبيعى فى الجسم على ....

أ نقل الأكسجين والمواد الغذائية
ب مقاومة الفيروسات
جـ زيادة صحة الأوعية الدموية
د (أ) و (جـ) معًا

15 أى الكائنات التالية يتوقف نبض قلبه بدون وفاة؟

أ سمكة الجليد
ب الضفدع الخشبى
جـ أسماك السلمون
د سمكة القرش

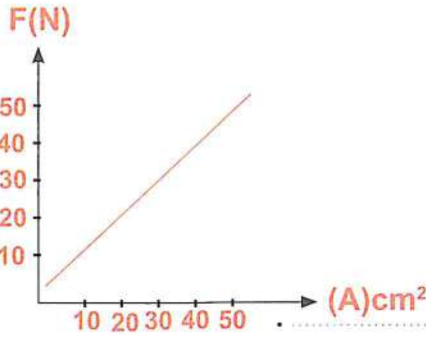
16 يطلق على كمية بخار الماء الموجودة فى الهواء اسم ....

أ الحرارة الكامنة للتصعيد
ب انتشار الماء
جـ الرطوبة
د الحرارة النوعية لبخار الماء

17 الطبقة التى لديها القدرة على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية قصيرة الموجة هى ....

أ الأوزون
ب التروبوسفير
جـ الستراتوسفير
د الميزوسفير

18 فى الشكل المقابل يكون الضغط المؤثر على الجسم N/m^2 ....



أ 1×10
ب 1×10^4
جـ 1×10^2
د 1×10^3

19 تعرف التيارات التى تطفو فوقها الطيور للحفاظ على ارتفاعها باسم تيارات ....

أ بخارية
ب الإشعاع
جـ الحمل
د التوصيل

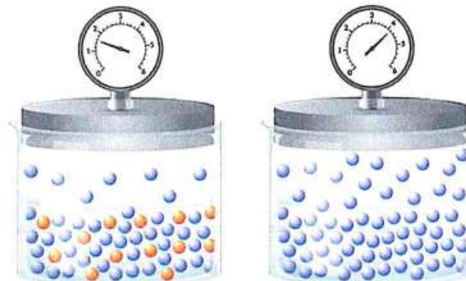
20 تعمل الإنزيمات على ....

أ زيادة طاقة التنشيط
ب تقليل طاقة التنشيط
جـ مضاعفة طاقة التنشيط
د ثبات طاقة التنشيط

ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 علل: النتح يساعد فى صعود الماء والأملاح إلى الأجزاء العليا من النبات

22 من خلال الشكل المقابل، أجب عن الآتى:



- قارن بين قيمة الضغط البخارى فى الماء ومحلول ملح الطعام.

الاختبار الخامس عشر

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

1 تتميز حقيقيات النواة عن بدائيات النواة بوجود ....

أ الغشاء البلازمى ب الغشاء النووى جـ الغشاء الخلوى د جميع ما سبق

2 الشكل المقابل يوضح أعراض مرض مناعى يُسمى (الميلانوما)، يصيب جلد الإنسان نتيجة التعرض المتكرر للأشعة فوق البنفسجية. يؤدى ذلك إلى ....



أ تكوّن طفرة جينية تسبب الإصابة بمرض الجدرى

ب حدوث خلل فى البروتين المسئول عن تكوين صبغة الجلد

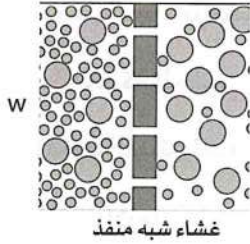
جـ طفرة جينية تُلحق ضررًا بخلايا الجلد ويصعب إصلاحها

د زيادة إنتاج الصبغة التى تمنح الجلد لونه الطبيعى

3 ما هى كتلة الماء اللازمة لملء خزان سعته نصف متر مكعب، علمًا بأن كثافة الماء $1\ g/cm^3$؟

أ 0.5 kg ب 1 kg جـ 500 kg د 1000 kg

4 الشكل المقابل يوضح محلولين مفصولين بغشاء شبه منفذ، ادرسه ثم أجب:



X

بيانات الرسم
جزيئات السكر = ○
جزيئات الماء = ○

أى العبارات التالية صحيح؟

أ لا توجد حركة للماء من X إلى W

ب تتحرك جزيئات السكر من W إلى X بالأسموزية

جـ تتحرك جزيئات الماء من W إلى X بالأسموزية

د تتحرك جزيئات الماء من X إلى W بالانتشار

5 أى العضيات التالية يتواجد فى جميع الخلايا؟

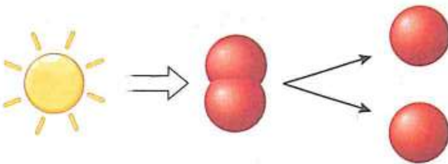
أ الجدار الخلوى ب الغشاء البلازمى جـ النواة د البلاستيدات الخضراء

6 لماذا لا تنضغط الخلية بسبب السوائل المؤثرة عليها من الخارج؟

أ لوجود الماء فى السيتوبلازم ب لوجود نواة الخلية فى المنتصف

جـ لوجود غازات داخلها مثل الأكسجين د لوجود فجوات تمتص الضغط

7 أى العبارات التالية تعبر عن الشكل المقابل؟



أ تحويل ذرة الأكسجين إلى ذرة أوزون

ب الخطوة الأولى لتكوين غاز الأكسجين

جـ الخطوة الأولى لتكوين غاز الأوزون

د الخطوة الثانية لتكوين غاز الأوزون

8 تكون المياه الضحلة مضاءة بقوة فى فترة ....

أ الظهيرة   ب الشروق   جـ الغروب   د منتصف الليل

9 يتم تكسير الروابط الكيميائية بين ذرات الجزيئات المعقدة لإطلاق الطاقة المخزنة فيها أثناء عملية ....

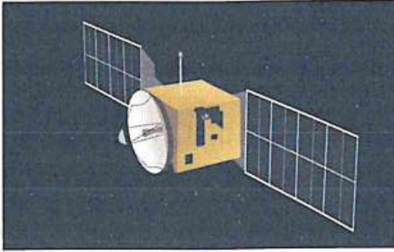
أ الانتشار   ب الهدم   جـ البناء   د الذوبان

10 تم استنتاج أن زيادة ثانى أكسيد الكربون ستؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض بمعدل 2 درجة خلال العقود القادمة من خلال ....

أ أجهزة الاستشعار عن بعد   ب محطات الرصد الجوى

جـ النماذج المناخية   د الأقمار الصناعية

11 تسبح الأقمار الصناعية الموضحة أمامك فى طبقة الأكسوسفير وذلك بسبب ....



أ قلة كثافة الهواء مما يقلل من مقاومة حركة الأقمار الصناعية

ب ارتفاع الضغط الجوى فى هذه الطبقة مما يساعد على الطفو

جـ وجود تيارات حمل حرارى قوية ترفع الأقمار الصناعية إلى الأعلى

د غياب تأثير الجاذبية الأرضية تمامًا فى هذه الطبقة

12 قامت اليابان بتصميم جهاز يجمع الرطوبة وبخار الماء من الجو، وبذلك هى تحاول محاكاة تكيف ....

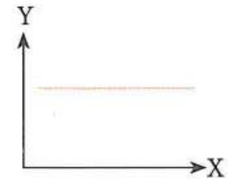
أ سمكة الجليد   ب سمكة الأفعى   جـ الجمبرى   د السحلية الشوكية

13 المكون السائل للدم الذى يحتوى على البروتينات والمغذيات والفضلات هو ....

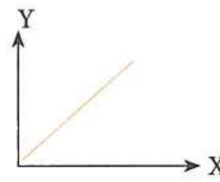
أ البلازما   ب كرات الدم الحمراء

جـ الصفائح الدموية   د كرات الدم البيضاء

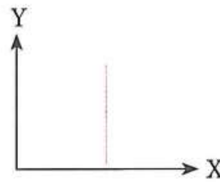
14 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة بين عدد الروابط الهيدروجينية (X) و ضغط بخار السائل (Y) ؟



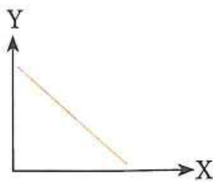
أ



ب



جـ



د

15 إذا كانت سرعة الإفلات من كوكب 20 km/s فإن السرعة التى يجب أن يمتلكها جزىء الهيدروجين للهروب من هذا الكوكب تساوى .... km/s .

أ 11.2   ب 11.4   جـ 21   د 11.1

16 إذا كان ضغط البخار يساوى X والضغط الجوى عليه يساوى 1.8 X فإن السائل ....

أ يغلى   ب يتصاعد   جـ يتجمد   د لا يصل إلى نقطة الغليان

17 تختلف الكُلى فى أسماك المياه العذبة عن الكُلى فى أسماك المياه المالحة فى ....

أ موقعها بالجسم
ب تركيز البول الذى تنتجه
جـ نوع السائل الذى تنتجه
د آلية عملها

18 أى المحاليل التالية يحتوى على تركيز أيونات (OH^-) أقل من تركيز أيونات (H^+)؟

أ محلول كلوريد الأمونيوم
ب محلول كلوريد الصوديوم
جـ محلول بيكربونات الصوديوم
د الماء النقى

19 أى المحاليل الآتية درجة غليانه أكبر؟

أ $NaCl$
ب Na_2CO_3
جـ NH_3
د $Na_3(PO_4)$

20 كل مما يلى من المكونات غير الحية فى البيئة المصرية ما عدا ....

أ نهر النيل
ب التربة الخصبة
جـ ورد النيل
د البحر الاحمر

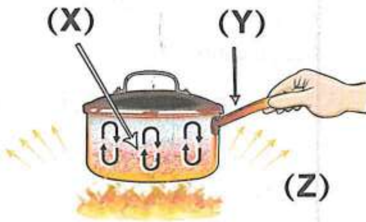
ثانيًا: الأسئلة المقالية

21 اكتب المصطلح العلمى:

أ طبقة الغلاف الجوى التى تسبح فيها الأقمار الصناعية.

ب التغيير فى تركيب وشكل أجزاء من الكائن الحى والتى تساعده على البقاء فى بيئته.

22 يوضح الشكل عملية تسخين ماء. حدد طريقة انتقال الحرارة عند كل من:



الموضع (X): ....

الموضع (Y): ....

الموضع (Z): ....

ثالثًا: الإجابات النموذجية

الفصل الأول

إجابات تدرب الدرس الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (د)   2- (جـ)   3- (جـ)   4- (د)   5- (جـ)
6- (ب)   7- (ا)   8- (جـ)   9- (د)   10- (ب)
11- (د)   12- (جـ)   13- (د)   14- (ب)   15- (جـ)
16- (ب)   17- 1. (ا) 2. (ب)   18- (د)   19- (جـ)
20- (د)   21- (ب)   22- (ا)   23- (ب)   24- (جـ)
25- (ب)   26- (ا)   27- (د)   28- (د)   29- (د)
30- (جـ)   31- (د)   32- (د)   33- (ب)   34- (ب)
35- (جـ)   36- (ا)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الثانى

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)   2- (جـ)   3- (ب)   4- (د)   5- (د)
6- (جـ)   7- (د)   8- (د)   9- (ا)   10- (د)
11- (د)   12- (ب)   13- (د)   14- (ا)   15- (جـ)
16- (د)   17- (جـ)   18- (ا)   19- (د)   20- (ا)
21- (ب)   22- (جـ)   23- (د)   24- (د)   25- (د)
26- (ب)   27- (د)   28- (جـ)   29- (جـ)   30- (ا)
31- (ب)   32- (ا)   33- (جـ)   34- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الثالث

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)   2- (د)   3- (د)   4- (جـ)   5- (ب)
6- (ا)   7- (د)   8- (ب)   9- (ا)   10- (د)
11- (ا)   12- (ب)   13- (جـ)   14- (ب)   15- (ب)
16- (ب)   17- (ب)   18- (د)   19- (د)   20- (ب)
21- (ب)   22- (د)   23- (ا)   24- (ب)   25- (ب)
26- (جـ)   27- (د)   28- (ا)   29- (ب)   30- (د)
31- (جـ)   32- (ا)   33- (جـ)   34- (ا)   35- (ا)
36- (ب)   37- (ب)   38- (ا)   39- (جـ)   40- (ا)
41- (ا)   42- (ب)   43- (ب)   44- (ب)   45- (ا)
46- (جـ)   47- (جـ)   48- (ب)   49- (ا)   50- (ا)
51- (ب)   52- (د)   53- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الرابع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)   2- (ج)   3- (د)   4- (ب)   5- (ا)
6- (ا)   7- (ب)   8- (جـ)   9- (د)   10- (ج)
11- (ب)   12- (ج)   13- (د)   14- (ب)   15- (ب)
16- (جـ)   17- (د)   18- (ا)   19- (ا)   20- (د)
21- (جـ)   22- (ب)   23- (ا)   24- (د)   25- (ب)
26- (ب)   27- (ب)   28- (ب)   29- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

3:2 أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الخامس

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا)   2- (د)   3- (ا)   4- (ا)   5- (د)
6- (ا)   7- (جـ)   8- (د)   9- (د)   10- (د)
11- (جـ)   12- (جـ)   13- (ب)   14- (د)   15- (جـ)
16- (ب)   17- (ا)   18- (ا)   19- (ا)   20- (ب)
21- (ب)   22- (جـ)   23- (جـ)   24- (ب)   25- (جـ)
26- (ا)   27- (ب)   28- (ب)   29- (ب)   30- (ب)
31- (ب)   32- (د)   33- (ا)   34- (ب)   35- (ب)
36- (ب)   37- (ب)   38- (ب)   39- (جـ)   40- (جـ)
41- (ب)   42- (ب)   43- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس السادس

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)   2- (ب)   3- (د)   4- (ب)   5- (د)
6- (د)   7- (ا)   8- (ا)   9- (ا)   10- (ب)
11- (ا)   12- (ب)   13- (ا)   14- (جـ)   15- (جـ)
16- (ا)   17- (جـ)   18- (ا)   19- (ا)   20- (ب)
21- (ب)   22- (ب)   23- (ب)   24- (ا)   25- (ا)
26- (جـ)   27- (جـ)   28- (ا)   29- (د)   30- (د)
31- (د)   32- (ا)   33- (ب)   34- (ب)   35- (جـ)
36- (د)   37- (ب)   38- (جـ)   39- (د)   40- (ا)
41- (د)   42- (جـ)   43- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس السابع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)   2- (ا)   3- (ب)   4- (جـ)   5- (د)
6- (ب)   7- (ا)   8- (جـ)   9- (د)   10- (ا)
11- (د)   12- (ب)   13- (ب)   14- (د)   15- (ب)
16- (د)   17- (ب)   18- (ب)   19- (د)   20- (ب)
21- (ب)   22- (جـ)   23- (جـ)   24- (ا)   25- (ب)
26- (ا)   27- (جـ)   28- (ا)   29- (جـ)   30- (ب)
31- (د)   32- (ب)   33- (ا)   34- (ب)   35- (ا)
36- (ب)   37- (د)   38- (د)   39- (ا)   40- (د)
41- (ا)   42- (ب)   43- (ا)   44- (ب)   45- (ب)
46- (ا)   47- (ب)   48- (د)   49- (ا)   50- (ا)
51- (ب)   52- (د)   53- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الثامن

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (ب) 3- (ا) 4- (جـ) 5- (ب)
6- (ب) 7- (ا) 8- (جـ) 9- (ا) 10- (جـ)
11- (د) 12- (ا) 13- (د) 14- (جـ) 15- (ا)
16- (ب) 17- (د) 18- (ب) 19- (ب) 20- (ا)
21- (ا) 22- (ب) 23- (جـ) 24- (د) 25- (ا)
26- (جـ) 27- (جـ) 28- (جـ) 29- (د) 30- (ب)
31- (ا) 32- (ا) 33- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس التاسع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا) 2- (ب) 3- (د) 4- (ب) 5- (جـ)
6- (جـ) 7- (د) 8- (ب) 9- (ا) 10- (ا)
11- (جـ) 12- (ب) 13- (جـ) 14- (جـ) 15- (ب)
16- (جـ) 17- (ب) 18- (ا) 19- (ب) 20- (د)
21- (جـ) 22- (ا) 23- (جـ) 24- (جـ) 25- (ب)
26- (ب) 27- (ا) 28- (ب) 29- (ب) 30- (ب)
31- (ا) 32- (ب) 33- (ا) 34- (جـ) 35- (ب)
36- (جـ) 37- (جـ) 38- (ب) 39- (جـ) 40- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس العاشر

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (د) 3- (جـ) 4- (د) 5- (جـ)
6- (ا) 7- (ب) 8- (ا) 9- (ب) 10- (ا)
11- (د) 12- (ب) 13- (ا) 14- (جـ) 15- (ب)
16- (د) 17- (ب) 18- (جـ) 19- (جـ) 20- (ب)
21- (ب) 22- (جـ) 23- (جـ) 24- (د) 25- (ب)
26- (د) 27- (ب) 28- (د) 29- (ب) 30- (ب)
31- (ب) 32- (ب) 33- (ب) 34- (ب) 35- (ب)
36- (ب) 37- (د) 38- (د) 39- (جـ) 40- (ا)
41- (ب) 42- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- 1.(ب) 2.(ب) 3- (جـ) 4- (ب) 5- (ب)
6- (ب) 7- 1.(أ) 2.(ا) 8- (ب) 9- (ب) 10- (ب)
11- (ب) 12- (جـ) 13- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبار 1 على الفصل الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا) 2- (د) 3- (ا) 4- (ب) 5- (د)
6- (جـ) 7- (د) 8- (جـ) 9- (د) 10- (ب)
11- (د) 12- (جـ) 13- (ب) 14- (جـ) 15- (ب)
16- (د) 17- (ا) 18- (جـ) 19- (ا) 20- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبار 2 على الفصل الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (د) 3- (د) 4- (ا) 5- (جـ)
6- (ا) 7- (ب) 8- (ا) 9- (ب) 10- (ب)
11- (د) 12- (جـ) 13- (د) 14- (ب) 15- (ا)
16- (د) 17- (جـ) 18- (ا) 19- (ب) 20- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

الفصل الثانى

إجابات تدرب الدرس الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (ب) 3- (جـ) 4- (جـ) 5- (ب)
6- (ب) 7- (د) 8- (ا) 9- (ب) 10- (د)
11- (جـ) 12- (ا) 13- (جـ) 14- (د) 15- (ب)
16- (د) 17- (ب) 18- (د) 19- (د) 20- (جـ)
21- (د) 22- (د) 23- (ب) 24- (ب) 25- (جـ)
26- (د) 27- (جـ) 28- (د) 29- (جـ) 30- (جـ)
31- (جـ) 32- (جـ) 33- (جـ) 34- (د) 35- (جـ)
36- (جـ) 37- (جـ) 38- (د) 39- (جـ) 40- (ا)
41- (ا) 42- (جـ) 43- (د) 44- (جـ) 45- (ا)
46- (د) 47- (ا) 48- (ب) 49- (ا)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الثانى

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (ب) 3- (جـ) 4- (ا) 5- (ب)
6- (د) 7- (ب) 8- (ا) 9- (ا) 10- (د)
11- (ب) 12- (ب) 13- (ا) 14- (ب) 15- (ب)
16- (ب) 17- (ب) 18- (ا) 19- (ب) 20- (جـ)
21- (ب) 22- (ب) 23- (ا) 24- (جـ) 25- (جـ)
26- (ا) 27- (ب) 28- (ج)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الثالث

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (جـ) 3- (ا) 4- (ا) 5- (ب)
6- (ا) 7- (ب) 8- (د) 9- (جـ) 10- (د)
11- (جـ) 12- (ا) 13- (ب) 14- (ب) 15- (جـ)
16- (ا) 17- (ا) 18- (جـ) 19- (ب) 20- (د)
21- (د) 22- (جـ) 23- (ا) 24- (ب) 25- (ب)
26- (جـ) 27- (جـ) 28- (ب) 29- (ب) 30- (ا)
31- (ا) 32- (ب) 33- (جـ) 34- (جـ) 35- (جـ)
36- (ا) 37- (جـ) 38- (د) 39- (ا) 40- (جـ)
41- (ا) 42- (ب) 43- (د) 44- (جـ) 45- (د)
46- (ب) 47- (جـ) 48- (ب) 49- (جـ) 50- (ا)
51- (ا) 52- (د) 53- (ب) 54- (جـ) 55- (ا)
56- (جـ) 57- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات تدرب الدرس الرابع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (ا) 3- (ب) 4- (أ) 5- (ب)
6- (ا) 7- (ب) 8- (ا) 9- (د) 10- (ب)
11- (د) 12- (د) 13- (ب) 14- (ب) 15- (ا)
16- (ب) 17- (جـ) 18- (ا) 19- (د) 20- (جـ)
21- (ب) 22- (ب) 23- (جـ) 24- (د) 25- (ب)
26- (ا) 27- (جـ) 28- (ب) 29- (ب) 30- (ا)
31- (ب) 32- (ب) 33- (جـ) 34- (د) 35- (ب)
36- (جـ) 37- (ب) 38- (ا) 39- (د) 40- (ا)
41- (جـ) 42- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- 1.(د) 2.(د) 2- (ا) 3- (ا) 4- (ا)
5- (ب) 6- (جـ) 7- (ب) 8- (جـ) 9- (جـ)
10- 1.(ب) 2.(ب) 11- (ب) 12- (ا)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبار 1 على الفصل الثانى

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- 1.(ا) 2- (ب) 3- (ب) 4- (د) 5- (ب)
6- (جـ) 7- (ا) 8- (جـ) 9- (جـ) 10- (ب)
11- (ب) 12- (ب) 13- (جـ) 14- (جـ) 15- (جـ)
16- (ب) 17- (ب) 18- (ب) 19- (ا) 20- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبار 2 على الفصل الثانى

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (ب) 3- (ب) 4- (ب) 5- (ا)
6- (ب) 7- (ب) 8- (ب) 9- (ب) 10- (ب)
11- (جـ) 12- (ا) 13- (جـ) 14- (جـ) 15- (ب)
16- (ا) 17- (ب) 18- (ا) 19- (ب) 20- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبارات الأضواء النهائية

إجابة الاختبار الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (د) 2- (جـ) 3- (ب) 4- (ب) 5- (ا)
6- (ا) 7- (جـ) 8- (ب) 9- (ا) 10- (جـ)
11- (ب) 12- (جـ) 13- (ا) 14- (ب) 15- (ب)
16- (جـ) 17- (ب) 18- (ا) 19- (ب) 20- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابة الاختبار الثانى

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا) 2- (د) 3- (ب) 4- (ا) 5- (ب)
6- (جـ) 7- (جـ) 8- (د) 9- (ا) 10- (د)
11- (جـ) 12- (د) 13- (ا) 14- (جـ) 15- (ا)
16- (ا) 17- (جـ) 18- (ا) 19- (د) 20- (ا)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابة الاختبار الثالث

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (د) 3- (جـ) 4- (جـ) 5- (جـ)
6- (د) 7- (جـ) 8- (ا) 9- (جـ) 10- (جـ)
11- (ا) 12- (ب) 13- (جـ) 14- (ا) 15- (ب)
16- (جـ) 17- (جـ) 18- (ب) 19- (ب) 20- (ا)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابة الاختبار الرابع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا) 2- (ب) 3- (جـ) 4- (جـ) 5- (د)
6- (د) 7- (ب) 8- (جـ) 9- (ب) 10- (د)
11- (ب) 12- (د) 13- (ب) 14- (ا) 15- (ا)
16- (ب) 17- (ا) 18- (ب) 19- (ا) 20- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابة الاختبار الخامس

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (ا) 3- (جـ) 4- (جـ) 5- (ب)
6- (ب) 7- (ب) 8- (جـ) 9- (د) 10- (د)
11- (ا) 12- (د) 13- (ا) 14- (جـ) 15- (ا)
16- (د) 17- (جـ) 18- (ب) 19- (ا) 20- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.